q QL
146
.K55X
FISH

KOTOTNEV ALEKSEÏ ALEKSEEVICH

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE
EINER ZOOLOGISCHEN...

Зоологическія Изслѣдованія Озера Байкала.

Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition

nach dem

Baikal-See

unter Leitung des Professors **Alexis Korotneff** in den Jahren 1900—1902.

Dritte Lieferung.

Die Cataphracti des Baikal-Sees

(Fam. *Cottidae, Cottocomephoridae* und *Comephoridae*).

Beiträge zur Osteologie und Systematik

von

L. S. Berg
(St. Petersburg).

Mit 5 Tafeln und 15 Abbildungen im Text.

St. Petersburg und Berlin.
Buchdruckerei der K. Akademie der Wissenschaften (St. Petersburg).
Commissions-Verlag von Friedländer & Sohn (Berlin).
1907.

199210

QL
V 1A6
K55X
Lfg. 3
FISH

Зоологическія Изслѣдованія Озера Байкала.

Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition

nach dem

Baikal-See

unter Leitung des Professors **Alexis Korotneff** in den Jahren 1900 — 1902.

Dritte Lieferung.

Die Cataphracti des Baikal-Sees

(Fam. *Cottidae, Cottocomephoridae* und *Comephoridae*).

Beiträge zur Osteologie und Systematik

von

L. S. Berg
(St. Petersburg).

Mit 5 Tafeln und 15 Abbildungen im Text.

St. Petersburg und Berlin.
Buchdruckerei der K. Akademie der Wissenschaften (St. Petersburg).
Commissions-Verlag von Friedländer & Sohn (Berlin).
1907.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Bearbeitung der von Prof. Dr. A. A. Korotneff im Jahre 1902 im Baikalsee gesammelten Cataphracti, d. h. der Koppen-(*Cottus*-)ähnlichen Fische dar.

Wie alles, was diesen bemerkenswerten See bewohnt, ist auch seine Fischfauna von hervorragendem Interesse: enthält sie doch zwei endemische Familien (*Comephoridae* und *Cottocomephoridae*) und eine ganze Reihe (7) endemischer Gattungen. Ausserdem ist Prof. Korotneff's Sammlung insofern von hoher Bedeutung, als in derselben die tiefsten Süsswasserfische, welche jemals erbeutet wurden, repräsentiert sind, indem die Fischfänge der Baikalsee-Expedition bis zu Tiefen von 1600 Meter reichen.

Um die genetischen Beziehungen der Baikalsee-Cataphracti in's Klare bringen zu können, schien es mir notwendig deren Osteologie einem näheren Studium zu unterwerfen. Als Resultat ergab sich, dass die von Prof. Dr. B. Dybowski im Jahre 1874 beschriebene Art *Cottus grewingki* den Repräsentanten einer besonderen Familie der *Cottocomephoridae* darstellt; auch haben die Untersuchungen die schon früher von Prof. Dybowski und Dr. G. A. Boulenger vertretene Meinung über die nahe Verwandtschaft der aberranten, für den Baikalsee endemischen Tiefsee-Gattung *Comephorus* mit den Cataphracten, vollständig bestätigt.

Die vorliegende Arbeit ist den Baikalsee-Cataphracti gewidmet*), am Schlusse derselben (S. 67) aber gebe ich ein vollständiges Verzeichnis sämtlicher für den Baikalsee bekannten Fische; näheres über die Küstenfische ist in meiner früheren (1900) Arbeit angegeben.

Was den Ursprung der Baikalsee-Cataphracti betrifft, so ist der Verfasser geneigt, ihre Anklänge an marine Formen als Konvergenzerscheinungen zu erklären.

Die auf Taf. II, Fig. 1 — 3; Taf. III, Fig. 1 — 2; Taf. V, Fig. 3, 4 und im Text auf Fig. 15 dargestellten Cataphracti sind während der Expedition am Baikalsee nach der Natur abgemalt worden; die Zeichnungen wurden mir von Prof. Dr. Korotneff in liebenswürdiger Weise überlassen.

Zoologisches Museum d. K. Akademie
der Wissenschaften.

St. Petersburg. Juni 1907.

*) Die Baikalseeexpedition hat vorwiegend Tiefseefische gesammelt.

Inhalt.

Erster Teil. Osteologie.

Seite.

1. Procottus jeittelesi 2
   Das Cranium. 2. — Der Kieferbogen. 5. — Der Hyoidbogen. 7. — Der Kiemenbogenapparat. 7. — Der Schultergürtel. 8. — Die Bauchgliedmassen. 9. — Die Wirbelsäule 9.
2. Vergleich mit Cottus (Myoxocephalus) scorpius 12
   Der Schädel. 12. — Hyoidbogen und Kiemenbogenskelett. 13. — Der Schultergürtel. 13. — Die Wirbelsäule. 14.
3. Vergleich mit den übrigen Baikalseecottiden 15
   Der Schädel. 15. — Der Hyoid- und Kiemenbogenapparat. 17. — Der Schultergürtel. 17. — Die Wirbelsäule. 18.
4. Fam. Cottocomephoridae 18
   Der Schädel. 18. — Die Wirbelsäule. 19.
5. Fam. Comephoridae 20
   Der Schädel. 20. — Der Schultergürtel. 22. — Die Wirbelsäule. 22.
6. Allgemeine Bemerkungen 23
7. Über die Klassification der Baikalsee-Cataphracti 31

Literatur (zum 1. Teil: Osteologie) 33

Zweiter Teil. Systematik.

Verzeichnis der Fundorte 1902 35

Synopsis der Familien der Baikalsee-Cataphracti 37

I. Fam. Cottidae 37

1. Gatt. Cottus 38
   1. Cottus kneri. 39. — 2. Cottus kessleri. 41.
2. Gatt. Abyssocottus 43
   3. Abyssocottus korotneffi. 43. — 4. Abyssocottus gibbosus. 44. — 5. Abyssocottus (Cottinella) boulengeri. 45.
3. Gatt. Limnocottus 56
   6. Limnocottus godlewskii. 57. — 7. Limnocottus megalops. 58.
4. Gatt. Procottus 47
   8. Procottus jeittelesi. 47.
5. Gatt. Batrachocottus 49
   9. Batrachocottus baicalensis. 49. — 10. Batrachocottus nikolskii. 50. — B. nikolskii var. multiradiatus. 53. — B. nikolskii var.? 54.
6. Gatt. Asprocottus 54
   11. Asprocottus herzensteini. 55.

Seite.
II. Fam. Cottocomephoridae 60
7. Gatt. Cottocomephorus 61
12. Cottocomephorus grewingki. 61.
III. Fam. Comephoridae 65
8. Gatt. Comephorus 66
13. Comephorus baicalensis. 66. — 14. Comephorus dybowskii. 66.
Verzeichnis sämtlicher Fische des Baikalsees 67
Über den Ursprung der ichtyologischen Fauna des Baikalsees 69
Literatur (zum 2. Teil: Systematik) 72
Verzeichnis der Textfiguren 73
Erklärung der Tafeln 74

Erster Teil. Osteologie.

Die Osteologie der Cataphracti*) ist verhältnismässig wenig bekannt. Rosenthal in seinen „Ichthyotomischen Tafeln“ (1839) giebt Abbildungen der Skelette von *Scorpaena scrofa* (Taf. XVII), *Trigla hirundo, Peristedion cataphractum* (T. XVIII), *Cyclopterus lumpus* (T. XIX). L. Agassiz (1835 — 43, IV, pl. F, L) bildet die Skelette von *Trigla*, *Scorpaena* und *Synanceia* ab. Meckel (1824) in seiner Vergleichenden Anatomie und Stannius in seiner inhaltsreichen Zootomie (1. Aufl. 1846, 2. Aufl. 1854) führen nicht selten als Beispiele auch Cataphracti an. Girard (1851) gab eine mehr weniger detaillierte Beschreibung der Osteologie von *Cottus viscosus* (= *Cottus gracilis*), *Acanthocottus virginianus* (= *Myoxocephalus octodecim-spinosus* Mitchill) und *Triglopsis thompsoni*; obschon von Fehlern nicht frei, bleibt diese Beschreibung für die Cottiden das einzige, was wir haben, wenn wir von den zerstreuten Angaben absehen, welche man in den Werken von Cuvier & Valenciennes (IV, 1829) und Günther (II, 1860) findet. Eine kurze aber gute Beschreibung und schöne Abbildungen der Osteologie von einem Scorpaenoid *(Sebastolobus)* gab Starks (1898). Ferner ist zu erwähnen die Arbeit von Garman (1892) über *Discoboli (Cyclopteridae)*, die Abhandlungen von Gill über Cataphracti überhaupt (1889), über die Dactylopteriden, Cyclopteriden und Hemitripteriden (1891). Klein (1884) bespricht oft die Cataphracti, aber seine Angaben bedürfen einer Nachprüfung.

Das ist alles (nebst einigen Angaben von A. Müller 1853, Lotz 1864, Baudelot 1868, Parker 1868, Cramer 1895, Bridge 1896, Boulenger 1904, Hamburger 1904), was mir über die Osteologie der Cataphracti bekannt ist. Es schien mir deshalb zweckmässig eine mehr detaillierte Beschreibung des Skeletts eines der Baikalseecataphracti zu geben und habe ich für diesen Zweck *Procottus* gewählt, da derselbe ziemlich gross ist und mehr für solche Untersuchungen geeignet erscheint.

*) Ich gebrauche diese Benennung im Sinne von Johannes Müller (1846), selbstverständlich mit Ausschluss der Gasterosteiden.

1. **Procottus jeittelesi** (Dyb.). (Taf. I, Fig. I—IV, Textfig. 1 — 6).

Es wurden 3 grosse (240 — 250 mm.) Exemplare untersucht.

Das Cranium (Taf. I, Fig. I — IV, Textfig. 1, 2).

Das Schädeldach zeichnet sich aus durch eine sehr grosse Verbreiterung hinten und Verschmälerung vorn.

Das Basioccipitale *(b. oc.)* nimmt in der Bildung des Foramen occipitale Teil, indem die Occipitalia laterialia sich über dem Basioccipitale nicht vereinigen. Unter dem vorderen Ende des letzteren liegt die hintere zweigeteilte Spitze des Parasphenoideum. Unten sind die Seiten des Basioccipitale teilweise über den Occipitalia lateralia gelegen. Das vordere Ende ist jederseits von dem Prooticum durch den Knorpel getrennt. Die obere, der Schädelhöhle zugewendete, Oberfläche des Basioccipitale ist frei, von anderen Knochen nicht bedeckt.

Die Occipitalia lateralia *(oc. l.)* der rechten und linken Seite vereinigen sich über dem Hinterhauptloche, indem sie dadurch das Supraoccipitale vollständig von dem Foramen occipitale abtrennen. Auswärts und hinten bildet die Oberfläche des Occ. lat. einen Kamm, der zur Auflagerung des Opisthoticum dient. Hinten rühren die Occ. lat. an das Epioticum und Pteroticum an. Zur Artikulierung mit dem Atlas hat das Occ. lat. einen ovalen Condylus, der dem Körper des Basioccipitale an dessen oberen und teilweise hinteren Ende aufliegt. Für diesen Condylus entsendet das Basiocc. jederseits einen kleinen Vorsprung, der, zwar im geringen Grade, doch in der Artikulation mit dem Basiocc. teilnimmt.

Das Supraoccipitale *(s. oc.)* liegt mit dem Schädeldache in einer Oberfläche, ohne eine erhabene Crista zu bilden. Mit seinem hinteren Rande stösst es an die Occip. lat. und Epiotica; oben werden seine Seitenränder von den Parietalia, das Vorderende von den Frontalia bedeckt, so dass oben nur ein Teil des Supraoccipitale frei bleibt. Die innere der Schädelhöhle zugewendete Fläche des Supraoccipitale ist von keinem Knochen bedeckt.

Das Opisthoticum *(o. ot.)* (= *Intercalare* Sagemehl) ist ein kleiner schuppenförmiger Knochen von trapezoider Gestalt, der ausserhalb der Schädelkapsel liegt und keinen Anteil in der Bildung der Schädelhöhle nimmt, indem er als Stütze für den unteren Schenkel des Posttemporale dient. Es bedeckt dieser Knochen die Berührungsstelle von Epioticum, Occipitale laterale und Pteroticum.

Die Parietalia *(pa.)* stellen ganz flache, ohne jede Spur der Crista, Schuppen dar, die an einer geringen Strecke in der Bildung des hinteren Schädelrandes teilnehmen. Das rechte Parietale ist von dem linken durch das Supraoccipitale getrennt, welches von den ersteren teilweise bedeckt wird, indem die zackigen Innenränder der Parietalia sehr nahe aneinander treten. Vorn sind sie teilweise von den Frontalia bedeckt, hinten bedecken sie das Epioticum und sind mit dem Postfrontale und Pteroticum vereinigt.

Jedes Frontale *(fr.)* erscheint als eine beträchtliche, unregelmässig viereckige Platte, die in einen langen Fortsatz ausgezogen ist, der sich bis in die Ethmoidalregion erstreckt und das obere Gewölbe der Augenhöhle bildet. Die Aussenränder der Frontalia sind hinaufgebogen. Die Frontalia sind in der Mittellinie der Länge nach durch eine Naht ziemlich fest unterein-

ander verbunden; bisweilen ist zwischen den rechten und linken Basalplatten ein dünnes ovales Knöchelchen zu sehen (Textfig. 1, *acc. Kn.*), augenscheinlich ein überzähliger Knochen, analog den Naht- (Worm'schen) Knochen im Schädel des Menschen. Jeder vordere Fortsatz bildet vorn eine Rinne; indem sich die Innenränder dieser Rinnen berühren, kommt ein Kamm zur Ausbildung, in dessen untere Concavität der Schaft des Ethmoideum sich hineinlegt. Vorn liegen die Frontalia auf dem Ethmoidalknorpel (Taf. I, *eth. Kn.*), hinten überlagern sie teilweise die Postfrontalia, Parietalia und Supraoccipitale. Der untere Teil des Frontale entsendet einen Fortsatz, der das Alisphenoideum (Parker = *Orbitosphenoideum* Owen, Günther) teilweise bedeckt und zur Bildung der hinteren Wand der Augenhöhle beiträgt.

Die Postfrontalia (Owen = *Sphenoticum* Parker) *(pt. fr.)* tragen zur Bildung der oberhinteren Ecke der Augenhöhle bei. Oben wird dieser Knochen fast vollständig von dem Frontale und den vorderen Rändern des Pteroticum und Parietale bedeckt, so dass nur der äussere

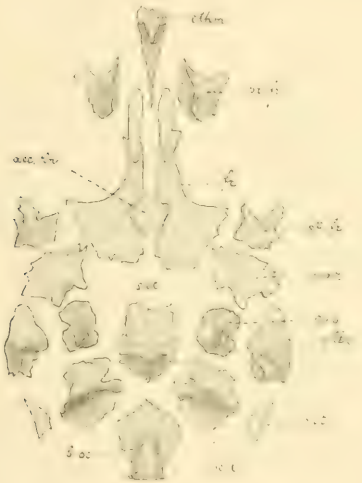


Fig. 1. Schädelknochen von Procottus jeittelesi von oben.

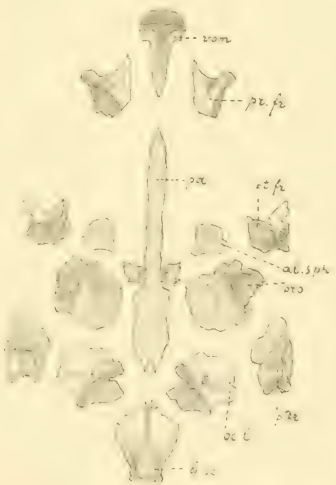


Fig. 2. Schädelknochen von Procottus jeittelesi von unten.

zackige Rand des Postfrontale frei bleibt. Unten ist er mit dem Orbitalfortsatz des Frontale, mit dem Alisphenoideum und Prooticum vereinigt. Mit dem letzteren bildet er eine grosse Artikulationsgrube zum Aufnehmen des entsprechenden Fortsatzes des Hyomandibulare.

Die Praefrontalia *(pr. fr.) (= Ethmoidalia lateralia)* begrenzen vorn die Augenhöhle; von einander sind sie durch den Ethmoidalknorpel getrennt, seitwärts entsenden sie einen grossen Fortsatz zur Artikulation mit dem Praeorbitale; oben berühren sie sich mit dem Ethmoidale, hinten mit den Frontalia, unten mit dem Vomer. Schräg durch die Mitte des Knochens geht ein Kanal für den N. olfactorius.

Das Ethmoideum *(ethm.)* besteht aus dem Kopfe, der dem eben genannten Ethmoidalknorpel aufliegt und an die Praefrontalia stösst, und dem Stiel, der unter dem Vorderende der Frontalia liegt. Der konvexe Kopf des Ethmoideum besitzt zwei Cristae in Form eines nach

vorn offenen V. Am vorder-äusseren Rande jedes Schenkels der Cristae liegt ein sehr kleines Nasale, das als Fortsetzung einer geräumigen Nasenkapsel mit zwei Öffnungen — vorn und hinten, dient. An den Vorderrand des Ethmoideum stösst der Knorpel, („das Rostrale", s. unten) der zwischen den Horizontalplatten der Prämaxillaria gelegen ist.

Der Vomer *(vom.)* liegt unter dem Ethmoidalknorpel, an dessen Unterseite er sich mit seiner Oberseite fest anschliesst und besteht aus einem longitudinalen Stiele, dessen Seitenränder an die Praefrontalia, das Hinterende an das Parasphaenoid stösst, und einem Kopfe, der mit stumpfen sammetartigen Zähnen dicht besetzt ist. Oben berühren sich das Ethmoidale und der Vomer nicht, indem sie durch den Ethmoidalknorpel getrennt erscheinen. Oben liegen dem Vomer die Maxillaria auf, seitwärts stossen an ihn die Palatina.

Das Parasphenoideum *(pa.)*; sein vorderes Ende liegt über dem Vomer, sein hinteres, das in zwei Spitzen ausläuft, unter dem Basioccipitale. Von der Mitte gehen nach rechts und links die Fortsätze ab, die zur Bildung der Augenhöhle beitragen und sich mit den Alisphenoidea vereinigen. Oben ist dieser Knochen teilweise von den Prootica bedeckt.

Das Basisphenoideum — fehlt.

Das Alisphenoideum *(al. sph.)* (Huxley, Parker = *Orbitosphenoideum* Owen, Günther, Boulenger) liegt teilweise unter dem Orbitalfortsatze des Frontale; hinten ist es mit dem Postfrontale und Prooticum vereinigt; entsendet einen Fortsatz zur Vereinigung mit dem Orbitalfortsatze des Parasphen. Medialwärts berühren sich die Alisphenoidea nicht.

Das Prooticum *(pro.)* Parker (= *Alisphenoideum* Owen, Günther) ist ein unregelmässig ovaler Knochen, der mit seiner langen Achse quer über der entsprechenden Schädelhälfte liegt. Vorn stösst er an das Alisphenoideum, an die Orbitalfortsätze des Paraphenoideum, median an das Parasph., auswärts an das Postfrontale und ist durch eine Naht mit dem Pteroticum verbunden. Von dem Basioccipitale ist das Prooticum durch einen Knorpel getrennt, mit dem Occip. lat. tritt es dagegen auf einer kurzen Strecke in Berührung. Mit der Artikulationsgrube, die das Prooticum mit dem Postfrontale bildet, artikuliert ein Gelenkkopf des Hyomandibulare.

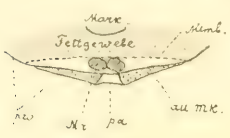


Fig. 3.

Kein Kanal für die rechten Muskeln des Auges entwickelt (Textfig. 3), dadurch erscheint die Basis cranii einfach: zwar sind die inneren, dem Parasphenoideum gewendeten, Teile des Prooticum in zwei dünne Platten geteilt, doch erscheint dieser übrigens sehr unbedeutende Zwischenraum ganz mit dem Knorpel gefüllt.

Das Pteroticum *(pter.)* bildet nebst dem Postfrontale den äusseren Rand des Schädels; indem sich dieser Knochen mit dem Epioticum vereinigt, trägt er mit dem Posttemporale zusammen zur Bildung einer Grube im hinteren Teile des Schädeldaches bei. Medial liegt dem Pteroticum der äussere Rand des Parietale auf, vorn stösst es an das Postfrontale. Unten liegt es teils über dem Prooticum, teils ist es mit dem letzteren und mit Occip. lat. durch Nähte verbunden. Sein hinterer Rand ist durch ein Band mit dem Posttemporale verbunden.

Das Epioticum *(ep. o.)* ist von unregelmässig pyramidaler Form. Seine Spitze bildet einen Kamm, an dem der obere Schenkel des Posttemporale befestigt ist. Das Epioticum vereinigt sich mit dem Pteroticum, Parietale, Supraoccipitale und Occip. lat.

Der Kieferbogen. (Textfig. 4).

Das Praemaxillare *(praem.)* besteht aus dem horizontalen (medialen) und dem vertikalen Schenkel, welche unter einem rechten Winkel mit einander verbunden sind. Der horizontale Teil ist $1^1/_2$ Mal kürzer, als der vertikale und ist durch ein Band mit dem Palatinum verbunden. Der vertikale ist mit sammtartigen Zähnen besetzt, zwischen denen am vorderen Teile auch borstenähnliche vorkommen. Von dem horizontalen Teile geht es nach hinten in eine Platte aus, die zur Artikulation mit dem Maxillare dient. Die horizontalen Teile der rechten und der linken Seite berühren sich medianwärts fest und liegen einem unpaaren birnenförmigen nach vorn zugespitzten Knorpel auf, der seinerseits sich dem Ethmoideum anschliesst. Hinten zeigt er eine Spur der Zweiteilung. Dieses sich an das vordere Ende des Schädels anschliessende Skeletstück, das einen dem primordialen Knorpelskelet angehörigen Teil darstellt, ist das Rostrale von Sagemehl (1885, p. 90).

Das Maxillare *(max.)*, das viel länger als der vertikale Schenkel des Praemax. erscheint, ist hinten abgeplattet, verbreitet und stösst an den obengenannten Knorpel. Es ist durch ein Band mit den Cristae des Ethmoideum und mit dem sagittalen Teile des Prämaxillare verbunden.

Das Dentale *(dent.)* besteht aus zwei Schenkeln, dem oberen und unteren; der obere ist mit sammtähnlichen Zähnen bedeckt, nur hinten erscheinen einige borstenähnliche. Es sind keine Kanäle für Hautsinnesorgane vorhanden. Am unteren Schenkel ist das Articulare *(art.)* innig befestigt; sein hinteres Ende hat einen Artikulationskopf zum Aufnehmen des Quadratum. Ein kleines Angulare *(ang.)* ist innig mit dem hinter-unteren Ende des Articulare verbunden. Ein besonderes Spleniale konnte ich nicht entdecken. Zwischen dem oberen Schenkel des Dentale und dem Articulare, auf deren inneren Oberfläche, liegt in einer rinnenförmigen Aushöhlung des vorderen (Artikulations-)Fortsatzes des Artikulare ein 12 mill. langer im Durchschnitt runder knorpliger Strang — der Meckel'sche Knorpel.

An der äusseren Fläche des Dentale in einer länglichen Vertiefung hinter der Symphyse liegt ein knorpeliger Strang, der das von Pollard (1895, p. 234, f. 2) bei *Dactylopterus* beschriebene Extramentale darstellt und wahrscheinlich dem unteren Lippenknorpel der Selachier entspricht.

Das Pterygoideum (= *Ectopterygoideum* Huxley) und Mesopterygoideum (= *Entopterogoideum* Huxley) *(pt. + m. pt.)* sind als besondere Knochen nicht von einander differenziert, indem sie als verwachsen erscheinen. Das vordere zugespitzte Ende dieses Knochens liegt auf dem Palatinum, das hintere ist verbreitert und ausgebuchtet; der eine Schenkel liegt dem Quadratum, der andere dem Metapterygoideum auf. Der untere, stärker ossifizierte Teil dieses Knochens scheint mir das Pterygoideum, das obere ein sehr reduciertes Mesopterygoideum darzustellen. Die innere Seite des Mesopterygoideum ist durch ein Band mit dem Vomer verbunden.

Das Palatinum trägt keine Zähne. Sein vorderes Ende lehnt sich einerseits an das sagittale Ende des Maxillare, andere rseitsverbindet es sich ziemlich innig mit dem Praeorbitale und trägt mit dem letzteren zusammen zur Bildung einer Artikulationsgrube für das Praefrontale bei. Vor der Praeorbito-praefrontal-Artikulation lehnt sich das Palatinum an das Praefrontale an, aber die Artikulation („preethmoidal") ist hier nur angedeutet. Das hintere zugespitzte Ende des Palatinum wird von dem Pterygoideum bedeckt.

Das Quadratum *(qu.)* erscheint in Form eines Sektors, der unten mit einem stachelarti-

gen Fortsatz, der dem Präoperculum aufliegt, versehen ist. Hinten ist dieser Knochen durch einen dünnen Knorpel von dem Metapterygoideum getrennt, oben berührt sich mit dem Pterygoideum + Mesopterygoideum.

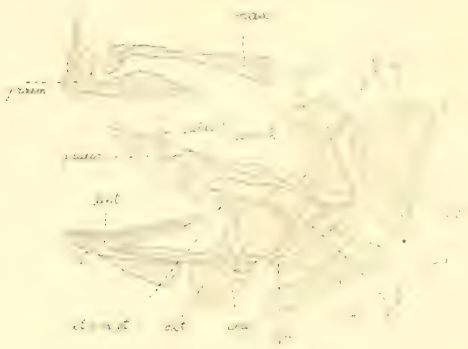


Fig. 4. Procottus jeittelesi. Visceral- und Opercular-Knochen des Schädels.

Das Symplecticum *(sy. pl.)* geht in den Winkel, der von dem Quadratum und Praeoperculum gebildet wird, hinein, berührt sich mit dem Metapterygoideum und ist von dem Hyomandibulare durch einen Knorpel getrennt.

Das Metapterygoideum *(mt. pt.)* erscheint als eine dünne dreieckige Schuppe, deren oberer Rand gerade, der äussere (dem Quadratum gewendete) etwas abgerundet, der innere mit zackigen, zur Verbindung mit dem Hyomandibulare dienenden, Fortsätzen versehen ist.

Das Hyomandibulare *(hy. m.)*. Mitten an seiner äusseren Oberfläche ist ein Kamm vorhanden; in die so gebildete Rinne kommt der vertikale Schenkel des Praeoperculum hinein. Am oberen Rande besitzt das Hyom. zwei grosse Gelenkköpfe: einen runden vorderen für die Gelenkgrube von Postfrontale + Prooticum und einen ovalen hinteren, höher als der vordere gelegenen, zur Artikulation mit dem Pteroticum. Am hinteren Rande hat das Hyom. einen Gelenkkopf für das Operculum. Sämtliche Artikulationsköpfe sind mit Knorpel bedeckt. An der inneren Seite des Knorpels, der das Hyom. von dem Symplecticum trennt, ist das Stylohyale durch ein Band befestigt.

Das Praeoperculum *(p. op.)* besteht aus zwei Schenkeln: dem horizontalen und vertikalen, deren äussere Ränder rinnenförmig ausgehöhlt sind. Besonders gross ist die Rinne am unteren Rande, so dass der letzte wie aus zwei Platten gebildet erscheint. Von dem Vereinigungspunkte beider Schenkel geht bisweilen eine zugespitzte Platte aus, die das untere Ende des Hyomand. bedeckt. An den horizontalen Schenkel stösst der Fortsatz des Quadratum von oben an. Das Vorderende des Praeop. ist frei, mit keinem Knochen verbunden. Unten stösst an den horizontalen Schenkel das plattenförmige Interoperculum *(i. op.)*, das durch Bänder vorn mit dem Articulare, hinten mit dem Suboperculum, von innen mit dem Stylohyale zusammenhängt.

Das Operculum *(op.)* stellt einen sehr dünnen dreieckigen Knochen dar. Seine innere Ecke artikuliert mit dem Hyom., sein innerer gerader und verdickter Rand stösst an das Suboperculum, der obere (äussere) verdickte und unregelmässige Rand ist frei. Der untere ist von einer Membran umfasst, die von dem unteren Ende des Suboperculum abgeht.

Das Suboperculum *(s. op.)* ist ein vertikaler oben zugespitzter Knochen, der sich zwischen das Praeoperculum und Operculum hineinschiebt und eine oben genannte dünne Membran entsendet.

Sämtliche Knochen des Kiemendeckels, sowie überhaupt die Knochen des Kopfes, entbehren der Stacheln vollständig.

Der Suborbitalring ist aus drei Knochen zusammengesetzt: der erste — das Praeorbitale *(praeor.)* — stösst innig an das Palatinum und bildet einen Artikulationskopf für den

Fortsatz des Praefrontale. Der obere Rand des Praeorb. ist mit einem plattenförmigen nach unten gerichteten Fortsatz versehen. Dann geht das erste Suborbitale *(subor. 1)*, dem das zweite *(subor. 2)* aufliegt. Das letztere setzt sich in eine ziemlich enge Platte fort, die mit dem Aussenrande des Praeoperculum (mit dessen inneren Lamelle) in Verbindung tritt.

Die beschriebene Art zeichnet sich durch eine geringe Entwickelung der Hautsinnesorgane aus; in Zusammenhang damit steht das Fehlen der entsprechenden Hautknöchelchen, wie das Supratemporale, die Postorbitalia; auch die Höhlen an den Frontalia, Praeoperculum und anderen Knochen sind nicht entwickelt.

Der Hyoidbogen.

Das Stylohyale *(Interhyale)* wurde schon früher erwähnt. Das Epihyale ist ein dreieckiger hohler Knochen, an welchem 2 radii branchiostegi befestigt sind. Das 3 Mal grössere Keratohyale ist verlängert, mitten verschmälert, vorn und hinten verbreitert und trägt 4 rad. branch., zwei hinten und zwei mitten. Am Vorderende des Keratohyale ist das nicht vollständig ossifizierte erste Hypohyale (= *Basihyale* Owen 1846, p. 115) befestigt; dann geht das konische — zweite Hypohyale. Das Glossohyale (= echtes *Basihyale*) fehlt. (Das von Girard bei *Cottus viscosus* unter diesem Namen bezeichnete Knöchelchen [Taf. III, № 43] ist in der Tat das zweite Hypohyale). Von dem Berührungspunkte des rechten und linken Hyoidbogens geht ein kleines unpaares Urohyale von unregelmässiger Gestalt nach unten und hinten ab.

Der Kiemenbogenapparat.

Die Basibranchialia *(Copulae)* sind in der Zahl von 4 vorhanden, das 1. ist zugespitzt und nur wenig ossifiziert, das 2. ist das längste und nur an beiden Enden knorplig, das 3. ist, wie das 2., verlängert, aber knorplig; es tritt durch einen Kanal in der Mitte des 4. Basibran. hindurch; das 4. ist knorplig und abgeplattet. An das erste lehnen sich die Hypohyalia und die 1. Hypobranchialia, an das zweite die 1. und 2. Hypobranch., an das dritte die 2. und 3. Hypobranch., an das vierte die Keratobranchialia des 4. Paares an. Wie gewöhnlich sind nur drei Hypobranchialia vorhanden*); dorsalwärts vereinigt sich das rechte Hypobr. des dritten Paares mit dem linken, doch bleibt inmitten ein Kanal, der zum Durchgang des 3. Basibranchiale dient; hinten stossen die 3. Hypobranchialia an das 4. Basibranch. Ventralwärts entsendet jedes 3. Hypobr. einen Fortsatz nach vorn, der sich mit seinem Paare vereinigt und so zur Bildung eines Kanals für die Arteria branchialis communis beiträgt. (Diese Bildung fand Stannius, S. 87, bei allen Clupeiden, bei *Esox*, *Cyprinus* u. s. w., vermisste sie aber bei Cyclopoden, Gobioiden, Blennioiden und Cataphracten. Bei allen von mir untersuchten Cataphracti des Baikalsees, den *Comephorus* nicht ausgenommen, fand ich diesen Kanal gut ausgebildet). Das 1. und 2. Hypobranchiale sind verlängert und an beiden Enden knorplig. Das 3. ist abgeplattet, dreieckig und nur am vorderen Ende ossifiziert.

Die Kiemenreusen, die die Form stumpfer Höcker haben und mit äusserst kleinen Zähnen

*) Nur einmal bei einem 25 mm. langen *Salmo salar* fand Gaupp (S. 674) auch am 4. Bogen ein Hypobranchiale abgegliedert. Bei *Amia* ist das 4. Hypobranchiale gut ausgebildet und nicht weniger, als das 3. ossifiziert (Allis, 1897, p. 648, Taf. XXXIII, f. 49 — 50).

besetzt sind, sitzen nur auf den Keratobranchialia. An der äusseren Seite des ersten Bogens fehlen sie vollständig, an der inneren sind sie in der Zahl von 6 vorhanden (die Länge des 1. Keratobranchiale beträgt $20^1/_2$ mm.), am 2. Bogen — 6 an der Aussenseite und 6 an der Innenseite, am 3. Bogen — 5 und 5, am 4. Bogen — 4 und 0. Jedes der 4 langen röhrchenförmigen Keratobranchialia ist an seinen Enden knorplig; am distalen Ende an der Grenze mit dem Epibranchiale ist jedem Keratobr. ein kleines Knorpelstück angefügt, welches auch T. Parker bei *Regalecus* nachweist (p. 17, T. V, f. XVII, *x*).

Die Epibranchialia des 3. und 4. Bogens sind am oberen Ende zweigeteilt; mit dem einen dieser Fortsätze befestigt sich das 3. und 4. Epibranchiale an dem oberen (hinteren) Schlundknochen, der andere (untere) legt sich dem entsprechenden Fortsatz des folgenden Bogens an.

Die vollständig getrennten ovalen unteren Schlundknochen sind mit sehr kleinen Zähnen besetzt und setzen sich vorn jeder in einen Knorpel fort; medianwärts vereinigt sich der letztere mit seinem Antagonisten. Hinten erscheint jeder Schlundknochen in einen kurzen, zum Teil knorpligen Stiel ausgezogen.

Die oberen Schlundknochen *(Pharyngobranchialia)* sind auf jeder Seite zu zwei vorhanden; der hintere ist gross, aussen concav, innen convex und trägt die Epibranchialia des 3. und 4. Bogens, der vordere — klein, plattenförmig und trägt die Epibranchialia des 2. Bogens. Beide sind mit Zähnchen bedeckt. Dem ersten Bogen fehlt das Pharyngobranchiale.

Der Schultergürtel (Textfig. 5).

Das Posttemporale *(pt. t.)* ist zweigeteilt; der eine, längere Schenkel ist an dem Kamm des Epioticum ziemlich fest befestigt, der andere, kürzere nach unten gerichtet und liegt auf dem Opisthoticum. Durch ein Band ist dieser Knochen mit dem Pteroticum verbunden. Ein Supratemporale, welches bei anderen Cottiden in diesem Bande zu liegen pflegt, fehlt dieser Art. Der Körper des Posttemporale bedeckt die verlängerte, vorn verschmälerte, hinten verbreitete plattenförmige Supraclavicula *(s. cl.)*, die ihrerseits dem oberen Ende der Clavicula *(cl.)* aufliegt. Die letztere erscheint als ein mächtiger Knochen, der als Stütze für die ganze Extremität dient. Durch eine Bucht in ihrem oberen Rande geht ein Ligament *(lig. claviculo-occipitale)* hindurch, das mit dem einen Ende an die Supraclavicula, mit dem anderen an das Basioccipitale befestigt wird und eine feste Anheftung der Suprascapula an den Basalteil des Schädels bewirkt. Dicht hinter diesem Ligament ist das erste Epipleurale gelegen, das sich an der ober-inneren Seite der Clavicula anlehnt. Von derselben ober-inneren Seite geht bei anderen Cottiden ein langer schmaler rippenähnlicher Knochen — die Postclavicula nach unten. Sie liegt dicht unter der Haut und ist z. B. bei *Cottus scorpius* sehr leicht nachweisbar, bei *P. jeittelesi* dagegen fehlt sie vollständig. Unten berühren sich die rechte und linke

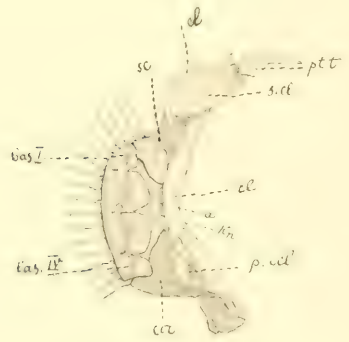


Fig. 5. Schultergürtel von Procottus jeittelesi.

Clavicula medianwärts; an dem Berührungspunkte, am hinteren Ende jedes Knochens liegt bei *Cottus bubalis* nach Parker (S. 43, Taf. II, fig. 12, a. i. cl.) ein kleines längliches schuppenartiges Knöchelchen, welches er als *„anterior interclavicula“* bezeichnet; bei der untersuchten Art konnte ich dieselbe als eine distinkte Ossification nicht finden. Ein anderes dagegen von Parker als *„posterior interclavicula“* bezeichnetes Knöchelchen ist bei *P. jeittelesi* gut entwickelt *(p. icl.)* und löst sich bei Maceration von der Clavicula leicht ab; es ist von ovaler Gestalt, liegt etwas hinter und über der Verbindungslinie der beiden Claviculae und berührt sich mit seinem Antagonisten nicht.

Von der Mitte der Clavicula geht nach aussen und nach hinten ein knöcherner platter Fortsatz *(a)* ab, an dem sich der Knorpel *(Kn.)*, der die Scapula vom Coracoideum trennt, anlehnt. Die platte Scapula *(sc.)* besitzt eine hufeisenförmige Gestalt und trägt aussen einige Flossenstrahlen; ihr unterer Schenkel bleibt knorplig; ein grosses Foramen ist zwischen der Scapula und dem Körper der Clavicula vorhanden. Das Coracoideum *(cor.)* ist ein verhältnismässig grosses dreieckiges Knöchelchen, das sich an zwei Punkten an die Clavicula anlehnt: am obengenannten platten Fortsatze und am unteren Ende der Clavicula; zwischen diesen zwei Punkten bleibt ein langes Foramen. Nur das obere Ende des Coracoideum ist knorplig. 4 plattenförmige Basalia *(bas.)*: das 1. berührt sich mit der Scapula, das 2. — mit der Scapula und mit dem Knorpel, der die letzte vom Coracoideum trennt, das 3. — mit dem obengenannten Knorpel und mit dem Coracoideum, das 4. — mit dem Coracoideum. Zwischen der Scap. und dem 1. Basale, sowie zwischen allen Basalia ist je ein Foramen vorhanden (insgesamt vier Foramina). Sämtliche Basalia sind nur wenig ossifiziert: mehr dichte Knochensubstanz ist nur in der Mitte der Basalia vorhanden. An allen Basalia sitzen die Flossenstrahlen.

Jeder der 18 Strahlen ist an seinem proximalen Ende zweigeteilt; bei den mittleren Strahlen liegt zwischen den Schenkeln der Strahlenbasis je ein kleines rundes Knorpelchen — distale basale („distal pterygiophore“).

Die Bauchgliedmassen.

An dem unter-hinteren Rande der Clavicula sind die innig verbundenen, doch nicht verwachsenen Ossa pubis *(Basipterygia)* befestigt. Die vereinigten Knochen besitzen die Gestalt eines länglichen Rhombus, dessen Mitte dünn, dessen Ränder verdickt erscheinen. Der innere Rand jedes einzelnen Knochens ist gerade, der äussere ist rinnenartig ausgetieft. Vom hinterunteren Ende jedes Knochens geht ein kleiner Fortsatz medial nach vorn ab. Die Flossenstrahlen sind unmittelbar am Os. pubis angeheftet Der erste (äussere) stachelige Strahl ist zweimal kleiner, als drei übrige, die geteilt und beinahe von gleicher Grösse sind. Die massive Basis des ersten Strahles wird aus zwei Hörnern und einem Artikulationskopfe gebildet, der in eine entsprechende Grube des Os. pubis eintritt.

Die Wirbelsäule (Taf. I, Fig. V, VI).

Bei den beiden von mir untersuchten Exemplaren fand ich mit dem Hypurale gerechnet je 36 Wirbel.

Der 1. Wirbel hat sehr kurze und mit einander bei weitem nicht konvergierende Neurapophysen, deren jede eine besondere Spina neuralis entsendet. Jede Sp. neuralis lässt sich sehr

leicht von der ihr entsprechenden Neurapophyse trennen, so dass der erste Wirbel mit zwei Sp. neur. versehen erscheint. An der Spitze verwachsen die Spinae in ein kleines Stäbchen miteinander, doch lässt sich leicht sehen, dass es aus zwei Teilen besteht. Bei dem 1. — 7. Wirbel fehlen die Rippen und sind nur die Epipleuralia (Seitengräten Aug. Müller) vorhanden. Am ersten Wirbel erscheinen die Epipleuralia *(epipl.)* nicht dicker als an den übrigen und befestigen sich mit ihren distalen Enden an der ober-inneren Seite der Clavicula, mit den proximalen am unteren Teile des Neuralbogens. Der 2. Wirbel wie auch die folgenden, hat einen normalen Neuralbogen: die rechte und die linke Neurapophyse verwachsen miteinander und enden mit einer wohl entwickelten Spina neuralis*), an deren vorderen Seite das 1. Interneurale befestigt ist. Die Epipleuralia sitzen dicht an der Basis des Neuralbogens. Die Zygapophysen — die vorderen und hinteren — sind gut entwickelt. Der 3. und 4. Wirbel sind dem 2. ähnlich, doch erscheinen ihre Sp. neur. höher und die Epipleuralia sitzen mehr ventralwärts am oberen Teile des Wirbelkörpers. Erst an der Basis des Neuralbogens des 5. Wirbels bemerken wir jederseits je eine kleine Öffnung für den Nervus spinalis; an den 1. — 4. Wirbeln treten die N. spinales durch einen Ausschnitt an der Basis des Neuralbogens intervertebral hindurch. Vom 5. Wirbel an und bis zum letzten, das Hypurale nicht ausgeschlossen, sind diese Öffnungen (und beständig nur eine einzige jederseits) vorhanden**). Der 6. Wirbel (bei einem anderen, hier abgebildeten, Exemplar schon der 5.) ist mit kleinen höckerartigen Parapophysen versehen; die letzteren gehen horizontal von dem vorder-oberen Teile des Wirbelkörpers, dicht unter den vorderen Zygapophysen gerade seitwärts ab. Die Epipleuralia sind am Wirbelkörper selbst dicht hinter der Parapophyse befestigt. An diesem wie auch an den anderen Wirbeln sind an den Seiten Eintiefungen zu sehen, die jedoch nicht zur Befestigung der Epipleuralia dienen. Am 7. Wirbel sitzen die Parapophysen mehr ventralwärts und sind schon nach unten gebogen. Sämtliche obengenannte Wirbel haben nur obere Zygapophysen — vordere und hintere — am 8. Wirbel erscheinen rudimentäre untere hintere Zygapophysen. Die Parapophysen gehen von der unteren Seite des Wirbelkörpers ab und sind nach unten gebogen; am Wirbelkörper an der Basis der Parapophysen sitzen die Epipleuralia, unter und neben denen die ersten rudimentären Rippen erscheinen. Die letzteren erreichen kaum $^1/_6$ der Länge der Epipleuralia. Der 9. Wirbel hat vertikal nach unten gerichtete Parapophysen und ziemlich gut entwickelte hintere untere Parapophysen. Die Epipleuralia sitzen auf der Aussenseite der Parapophysen ebenso, wie die mächtig entwickelten Rippen, deren Befestigungspunkt etwas abwärts und medianwärts liegt. Der 10. Wirbel besitzt einen gut entwickelten Hämalbogen, die Spina haemalis aber fehlt (bei dem abgebildeten Exemplar sind die Parapophysen durch unregelmässige knöcherne Querfortsätze brückenartig vereinigt, wobei der Canalis haemalis nicht typisch gebildet erscheint). Die Epipleuralia inserieren sich am Wirbelköper, an der Basis des Hämalbogens, die Rippen sind durch einen merklichen Zwischenraum von der Basis der Epipleuralia getrennt und sitzen unterhalb der letzteren, auf dem Hämalbogen selbst. Der 11. Wirbel hat eine rudimentäre Spina haemalis, die Epipleuralia wie bei dem 10. W., die Rippen inserieren sich an der Basis der Sp. haemalis.

*) In der Tat aber entsteht diese einfache Spina neuralis durch Verwachsen von zwei Teilen (vgl. auch Bruch, § 29).

**) Beim Lachse fehlen die Öffnungen für die N. spinales an sämtlichen Wirbeln vollständig und die Nerven treten intervertebral nach aussen (vgl. Bruch, 1861, Taf. V, f. 2, XIII; T. VII, f. 1, 6, 7), bei *Pleuronectes* dagegen (Cole & Johnstone, p. 102, pl. IX) an sämtlichen (den 1. und 5 letzten Wirbel ausgeschlossen) sind jederseits zwei Foramina vorhanden.

Die Rippen, die der 9., 10., 11. Wirbel tragen, sind kürzer als die Epipleuralia, aber massiver und am distalen Ende nicht verdünnt und nicht zugespitzt, sondern stumpf abgestutzt. Die Rippen des 11. Wirbels sind viel kürzer als die des 9. und 10. Der 12. Wirbel besitzt (wie auch die folgenden) keine Rippen, die Epipleuralia sitzen an der Basis des Hämalbogens, die Sp. haem. ist noch nicht typisch entwickelt. Bei dem 13. Wirbel sitzen die den vorhergehenden an Grösse nicht nachstehenden Epipleuralia an der Basis des Hämalbogens, die Spina haemalis ist typisch (das heisst ebenso wie die folgende) entwickelt. Dem 14. Wirbel fehlen die Epipleuralia: an der hinteren Seite der Sp. haemalis befestigt sich das erste Interhaemale. Der 23. Wirbel hat schon vier Paar, zwar schwach entwickelte, Zygapophysen, indem bei ihm auch deren vorder-untere Paar erscheint.

Die Spina haemalis des vorletzten (35.) Wirbels ist sehr verlängert und besitzt vorn einen plattenähnlichen Fortsatz; seine Sp. neuralis ist nur wenig grösser als die des 34. Wirbels (an der Spitze nicht zweigeteilt, wie bei *Cottus gobio*, s. Lotz, 1864, p. 88, T. X, f. 10*) und ist vertikal gestellt, während die vorhergehenden nach hinten gebogen sind. Der letzte (36.) Wirbel (Hypurale) hat einen rudimentären oberen Bogen und keine Spina neuralis. Der kegelförmige Körper des Hypurale setzt sich in einen knöchernen Cylinder — Urostyl fort, der zum Aufnehmen der Reste des hinteren Chordaendes dient. Was die unteren Bogen betrifft, so besitzt das Hypurale deren zwei: sie gestalten sich in Form zwei grosser Platten, die als Flossenträger für die Schwanzflosse dienen; ein winziger Hämalkanal ist an der Basis des unteren Flossenträgers zu bemerken. Zwischen dem letzteren und der Sp. neuralis des vorletzten Wirbels liegen zwei lose, mit dem Hypurale nicht verwachsene, falsche Spinae, deren hintere verbreitert ist.

Interspinalia (Textfig. 6, *i. sp.*). Die Dorsalflosse des beschriebenen Exemplars besteht aus 8 ungegliederten und 20 gegliederten, insgesamt 28 Strahlen, denen 27 *Interspinalia* angefügt sind. Es ist das 1. Interspinale, das zwei vordersten Strahlen trägt. Jedes Interspinale ist unten zugespitzt, oben verbreitert und in einen schaufelförmigen, nicht ganz verknöcherten nach hinten gerichteten Fortsatz ausgezogen. Der letzte dient zur Auflagerung eines runden Knorpels *(dist. cl.)*** T. Parker's *distal pterygiophore*, 1886, p. 24; *distal radial* Bridge, 1896, p. 533), der seinerseits zwischen den Hörnern der zweigeteilten Basis des Flossenstrahles gelegen ist. Somit erscheinen die Flossenträger zweigliedrig.

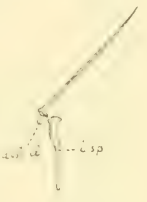


Fig. 6.
9. Interspinale von P. jeittelesi.

*) Auch bei Gegenbaur, Vgl. Anat., I, 1898, p. 271 nachgedruckt.

**) Es war Bakker (1822) der erste, der dieses Knorpelchen an den Basen der Dorsalstrahlen bei *Gadus morrhua* erkannt und als *globulus cartilagineus mobilis* beschrieben hat (p. 126, Taf. VI, f. I, II, 6). Bruch (1861, p. 18, Taf. VII, f. 3, 36'') bezeichnet dasselbe beim Lachse als „Gelenkstück". Die zweigliedrige Anordnung der Flossenträger von *Perca* erwähnt schon Cuvier (1828, p. 364, „une sorte d'épiphyse", pl. I, III, f. 74, a), die dreigliedrige bei *Cyprinus* hat sehr richtig Stannius (1854, p. 99) beschrieben; auch nach Baudelot (1868, p. 138) besteht der Flossenträger bei dem Karpfen und der Schleihe aus 3 Teilen: „l'os interépineux, l'épiphyse articulaire, l'osselet articulaire". Eine detaillierte Beschreibung der Flossenträger der Fische giebt Bridge (1896, u. A. auch bei *Trigla*, wo diese Elemente nur an den gegliederten Flossenstrahlen bisegmental angeordnet sind); er hat aber Unrecht, wenn er mit T. Parker (1886, p. 24) glaubt (p. 531), es sei der letzte Autor der erste, der die zweigliedrige Anordnung der Interspinalia bei Teleostei entdeckt habe.

2. Vergleich mit Cottus (Myoxocephalus) scorpius.

Bevor ich zur Vergleichung von *Procottus* mit anderen Baikalseecataphracti schreite, will ich die Unterschiede, die zwischen *Procottus* und einer anderen typischen Cottide existieren, erörtern. Als passendes Objekt soll uns der bekannte Seeskorpion, *Cottus (Myoxocephalus) scorpius* L. dienen. Obgleich er einen gewöhnlichen Küstenfisch darstellt, finde ich in der Literatur nur sehr dürftige Angaben über dessen Osteologie (Cuvier & Valenciennes, IV, p. 165, Günther, II, 1860, p. 160). Es sollen im folgenden nur die Unterschiede gegen *Procottus* hervorgehoben werden.

Der Schädel.

Wie fast sämtliche Meerescottiden, ist auch *C. scorpius* mächtig bewaffnet: wir treffen Stacheln auf allen Kiemendeckelknochen, auf den Nasalia, Opisthoticum, Supraclaviculae, Claviculae.

Von oben gesehen erscheint der Schädel hinten nicht so verbreitert und vorn nicht so verschmälert, wie bei *Procottus*. Die Parietalia besitzen nicht die Gestalt der platten Schuppen, sondern sind mit einem Longitudinalkamm versehen, der sich auf den äusseren Rand des Frontale fortsetzt, wobei an den Seiten des Schädels zwei longitudinale Kämme erscheinen. Hinten vereinigen sich die Parietalia der rechten und linken Seite durch ihre zackigen Fortsätze über dem Supraoccipitale untereinander, so dass von dem letzteren nur sein hinterer und runder vorderer Teil frei bleibt. Auch das Epioticum erscheint fast gänzlich von dem Parietale bedeckt.

Das Vorderende des Frontale ist ein wenig breiter, als bei *Procottus*. Seine Ränder sind in dem Interorbitalraum nach aussen aufgebogen, wobei eine Rinne zu Stande kommt. Hinten bedeckt dieser Knochen das Postfrontale vollständig, so dass das letztere von oben gesehen nicht sichtbar ist. Die Spitze des Epioticum ist nicht rinnenartig ausgehöhlt, sondern ganz platt und nach hinten abgebogen.

Eine augenfällige Verschiedenheit bietet das Verhalten des Prooticum. Während wir bei *Procottus* eine einfache Basis cranii finden, ist dieselbe bei *C. scorpius* doppelt (Textfigur 7). Der innere (seinem Antagonisten zugewendete) Rand des Prooticum besteht aus zwei Platten, einer oberen und einer unteren; die letzteren legen sich dem Parasphenoideum auf, ohne miteinander in Verbindung zu treten; die oberen dagegen stossen aneinander und bilden dadurch einen Kanal (*myodom* Gill), der zur Aufnahme der rechten Augenmuskeln dient und zwischen den hinteren Zacken des Parasphenoideum mit einer winzigen Pore nach aussen mündet. Das hintere Ende dieses Kanals liegt in einer Rinne, die durch eine Vertiefung an der oberen Oberfläche des Parasphenoideum, der eine rinnenartige Vertiefung an der unteren Oberfläche des Basioccipitale entspricht, gebildet wird. Das Basisphenoid — fehlt. Auf dem Vomer sind die Zähne in Gestalt von zwei nach vorn unter einem Winkel konvergierenden Streifen gestellt. Das Ethmoideum er-

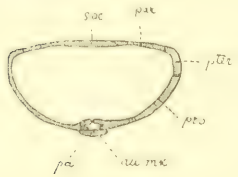


Fig. 7. Querschnitt durch den Schädel von Cottus scorpius.

scheint vorn stark ausgebuchtet. Auf seinen Kämmen sitzen 2 starke dreihörnige durch Bänder an die Praefrontalia befestigte Nasalia, deren hinteres Horn in einen starken Stachel ausgezogen ist.

Der horizontale Teil des Praemaxillare ist länger, als bei *Procottus*.

Der untere Schenkel des Dentale besitzt knöcherne Höhlen für die Hautsinnesorgane und ist schmäler, aber vom oberen viel weiter entfernt, als bei *Procottus*. Auch das Articulare hat eine solche Höhle.

Das Pterygoideum ist nicht mit dem Mesopterygoideum verwachsen; es stellt ein langes knieartig gebogenes, am unteren Ende verbreitertes Knöchelchen dar; sein oberer enger Schenkel ist vom Palatinum ganz bedeckt, sein unterer stösst an den äusseren Rand des Quadratum und an den oberen Winkel des Metapterygoideum. Das Mesopterygoideum, dessen vorderer Rand mit dem Vomer durch ein Band verbunden ist, erscheint als eine enge, nach hinten kaum verbreiterte Platte, die ihrer ganzen Länge nach sich mit dem Pterygoideum berührt und sich ein wenig unter den äusseren Winkel des Metapterygoideum erstreckt. Das letztere ist grösser als bei *Procottus*.

Der Suborbitalring ist von derselben Gestalt, wie bei *Procottus*, enthält aber noch zwei platte verlängerte Knöchelchen — Postorbitalia (3. und 4. Suborbitalia), die zwischen dem 2. Suborbitale und Postfrontale gelegen sind. Der äussere Rand des mächtig bewaffneten Praeoperculum ist nicht rinnenartig ausgehöhlt, dagegen enthält er zwischen der Basis der Stacheln Höhlen für die Hautsinnesorgane.

Hyoidbogen und Kiemenbogenskelett.

Das hintere (oder untere) Hypohyale ist ganz abgeplattet und so lose mit dem Keratohyale verbunden, dass man es dem ersten Anschein nach für ein Hypobranchiale annehmen kann. Das Urohyale ist gut entwickelt und hinten in eine papierdünne Platte ausgezogen. Das Glossohyale fehlt. Das 4. (knorplige) Basibranchiale vorhanden; das 3. ist sehr lang und nur wenig ossifiziert. Die oberen Schlundknochen sind in der Zahl von 1 Paar vorhanden.

Die Kiemenreusen sind höckerartig und mit deutlichen Zähnchen besetzt. Der erste Bogen hat auch an seiner Vorderseite gut entwickelte Kiemenreusen in der Zahl von 7 auf dem 16 mm. langen Keratobranchiale + 1 auf dem Epibr., an der Hinterseite 6 + 0; am 2. Bogen: 6 + 0 und 7 + 1; am 3. Bogen: 6 + 0 und 6 + 1; am 4. Bogen: 6 + 0.

Der Schultergürtel.

Das Posttemporale hat dieselbe Gestalt wie bei *Procottus*, nur erscheint sein unterer Schenkel länger und der Körper nicht so verbreitert. Zwischen dem Posttemp. und Pteroticum liegt ein kleines röhrchenförmiges Supratemporale in ein Band eingebettet (nicht *supratemporal* von Parker, p. 99, pl. VI, f. 1, *st*, welches Ridewood, p. 67, als *subtemporale* zu bezeichnen vorschlägt). Das Posttemporale ist nicht so fest mit dem Schädel verbunden wie bei *Procottus*, wo es sich in eine Rinne am Epioticum einschiebt; bei *C. scorpius* liegt der obere Schenkel der abgeplatteten Spitze des Epioticum bloss an. Eine dünne distalwärts ver-

schmälerte einfache Postclavicula geht von dem ober-hinteren Ende der Clavicula fast vertikal nach unten ab. Sie liegt auf den Muskeln dicht unter der Haut und ist sehr leicht sogar bei einem intakten Exemplar zu betasten. Das Coracoideum ist kleiner. 4 platte ganzrandige (ohne irgend welche Ausbuchtungen oder Foramina) Basalia*).

Jedes Os pubis ist bedeutend enger und dünner, als bei *Procottus*; vorn ist es in einen ziemlich spitzen Stachel ausgezogen.

Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule besteht aus 36 Wirbeln**) (wie auch bei *P. jeittelesi*).

Dem 1. Wirbel fehlt die Spina neuralis, wobei der Neurolbogen oben nicht geschlossen erscheint; an der Spitze jeder Neurapophyse befestigt sich ein sehr dickes Epipleurale, das an die ober-innere Seite der Clavicula stösst. Bei dem 2. Wirbel verhält sich der Neuralbogen normal; die Epipleuralia sind, wie auch an den folgenden Wirbeln, dünn und inserieren sich an der Basis des Neuralbogens. Das erste Interneurale befestigt sich an der Sp. neuralis des 2. Wirbels. Die folgenden Epipleuralia inserieren sich immer niedriger und am 6. Wirbel gehen sie schon von dem unteren Rande des Wirbels ab. An diesem Wirbel bemerken wir zum ersten Male an den Seiten, vor den Epipleuralia kaum merkliche Höcker — die Rudimente der Parapophysen. Am 7. Wirbel unter dem proximalen Ende des Epipleurale, an demselben befestigt, sitzt die erste winzige Rippe. Am 8. Wirbel sind die Parapophysen etwas grösser, nach hinten gerichtet und an der Basis mit einem Epipleurale und einer Rippe (wie am 7. W.) versehen. Am 9. Wirbel inserieren sich die sehr kleinen Rippen schon an den Parapophysen, die Epipleuralia dagegen an der Basis der Parapophyse. Die ziemlich gut entwickelten Parapophysen des 10. Wirbels sind gerade nach unten gerichtet und tragen an ihrer äusseren Seite Epipleuralia nebst Rippen, wobei die letzteren unterhalb, etwas medialwärts von den ersteren sitzen. Am 11. Wirbel erscheint der Insertionspunkt der E. und R. noch niedriger. Am 12. Wirbel ist der erste Hämalbogen, an dessen oberer Seite die Epipleuralia befestigt sind, ausgebildet. Der 13. Wirbel besitzt eine rudimentäre Spina haemalis; die Epipleuralia sitzen am Wirbelkörper an der Basis des Hämalbogens. Die Spina haemalis des 14. Wirbels ist nicht typisch entwickelt; die Epipleuralia sind ebenso wie am 13. W. gelegen; die sehr kleinen Rippen gehen von der Spitze der Sp. haem. ab und sind mit einander verbunden. Am 15. Wirbel ist die Sp. haem. normal entwickelt und trägt an ihrer Vorderseite das erste Interhaemale. Der Hämalbogen dieses, wie auch des 16. und 17. Wirbels, trägt nur Epipleuralia und keine Rippen.

Sämtliche Rippen sind sehr dünn und viel kürzer als die Epipleuralia.

Spina neuralis des vorletzten Wirbels ist mächtiger, als bei *Procottus* entwickelt, indem sie in Gestalt einer viereckigen Platte erscheint. Das Hypurale trägt 3 falsche Dornfortsätze.

Im Skelette von *C. scorpius* bemerken wir folgende bedeutendere Unterschiede gegen *Procottus*: 1) Kopfknochen mächtig bewaffnet, 2) Mesopterygoideum gut entwickelt, 3) Basis cranii

*) Bei *Cottus* (Oncocottus) *quadricornis* ist das Coracoideum viel länger, als bei den zwei oben beschriebenen Arten, aber nicht so breit wie bei *Procottus*; 4 Basalia. Es sind Foramina vorhanden: zwischen der Scapula und dem 1. Bas. (ein kleines), zwischen dem 1. und 2. Bas., zwischen dem 2. und 3. Bas. (ziemlich grosse).

**) Dieselbe Zahl giebt auch Günther an.

doppelt, 4) das hintere Hypohyale abgeplattet, 5) Spina neuralis am Atlas fehlt, 6) die rudimentären Parapophysen gehen nicht von der Körpermitte des Wirbels, sondern von dessen unterem Rande ab, 7) die Rippen sind schwach entwickelt und geben an Grösse den Epipleuralia nach, 8) Postclavicula vorhanden.

3. Vergleich mit den übrigen Baikalseecottiden.

Nachdem wir die Osteologie von *Procottus jeittelesi* ausführlich behandelt und mit derselben von *Cottus scorpius* verglichen haben, können wir das Skelett der übrigen Baikalseecottiden in Kürze beschreiben. Im folgenden seien nur die Unterschiede gegen *Procottus* hervorgehoben.

Der Schädel.

Cottus kneri. Der Interorbitalraum ist eng ($7^1/_4$ Mal in der Schädellänge, von dem vorderen Ende des Vomer bis zum hinteren Ende des Basioccipitale gemessen, enthalten), rinnenförmig, indem die Ränder des vorderen Teils des Frontale aufgebogen erscheinen. Der Schädel ist ziemlich hoch, seine Höhe, an den Orbitalfortsätzen des Parasphenoideum gemessen, ist $4^3/_5$ Mal in seiner Basis enthalten. Am äusseren Rande der Frontalia, des Pteroticum und am hinteren (und unteren) des Praeoperculum sind schwach entwickelte Höhlen für die Hautsinnesorgane vorhanden. Parietalia treten über der Mitte des Supraoccipitale sehr nahe aneinander, berühren sich aber mit einander nicht. Ein nach hinten gerichteter Stachel am Präoperculum und ein nach vorn gerichteter am Suboperculum.

C. kessleri. Der Interorbitalraum ist ziemlich eng: $8^1/_2$ Mal in der Schädellänge enthalten; rinnenförmig; der Schädel mässig abgeplattet: seine Höhe $4^1/_2$ Mal in der Schädellänge enthalten. Der Rostralknorpel stark entwickelt.

Die Höhlen für die Hautsinnesorgane stark entwickelt und am Rande des Praeoperculum, am Frontale, Dentale, Articulare und an den Suborbitalia vorhanden. Am Winkel des Praeoperculum ein ziemlich starker nach oben gerichteter Stachel, durch dessen Basis eine Höhle für das Hautsinnesorgan hindurchtritt; unter ihm ein anderer, der nach unten und vorn sieht. Mesopterygoideum fehlt. Alle Schädelknochen massiv. Parietalia vereinigen sich über den Supraocc. nicht. Es sind 2 Postorbitalia (wie bei *C. scorpius*) und ein Supratemporale vorhanden.

Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 8. Schädel von Asprocottus herzensteini. Fig. 9. Abyssocottus boulengeri.
Fig. 10. Limnocottus godlewskii. Fig. 11. Cottocomephorus grewingki.

Limnocottus godlewskii (Textfig. 10). Der Interorbitalraum ist sehr eng, $15^1/_2$ Mal in der Schädellänge enthalten; der Schädel ist stark abgeplattet: seine Höhe $7^3/_4$ Mal in der Schädellänge enthalten. Keine Höhlen an den Schädelknochen; der hintere und untere Rand des Praeop. ist seiner ganzen Länge nach rinnenartig ausgehöhlt, enthält aber keine abgesonderte Kammern. Parietalia sind ganz flach und berühren sich medialwärts nicht. Kopf vollständig unbewaffnet. Die Suborbitalia sehr eng. Ein rudimentäres Mesopterygoideum ist vorhanden. Der untere Schenkel des Posttemporale sitzt direkt auf dem Opisthoticum, ohne Intervention eines Bandes. Basis cranii einfach.

Batrachocottus baicalensis. Die flachen Parietalia berühren sich medialwärts nicht. Die Höhlen sind an den Frontalia, Parietalia, Pteroticum, Dentale, Articulare und Praeoperculum entwickelt. Der Rand des Praeoperculum ist wie bei *C. kessleri* gestaltet, nur ist bloss ein starker Stachel vorhanden.

Batrachocottus nikolskii. Die Schädelknochen sind sehr dünn. Die Höhlen für die Hautsinnesorgane sind ausserordentlich stark entwickelt; es sind am hinteren Rande des Frontale knöcherne Bogen vorhanden, ausserdem befinden sich Höhlen am Rande des Praeoperculum, am Articulare, an den Suborbitalia. Der untere Schenkel des Posttemporale ist mit dem Opisthoticum durch Vermittelung eines Bandes verbunden. Mesopterygoideum rudimentär.

Asprocottus herzensteini (Textfig. 8). Der Interorbitalraum $5^1/_3$ Mal, die Schädelhöhe 7 Mal in der Schädellänge enthalten. Keine Höhlen an den Schädelknochen. Praeoperculum ist nur an seinem unteren Rande rinnenartig ausgehöhlt, der hintere Rand besteht aus einer Lamina; ein Stachel am Winkel des Praeop. und 3 nach hinten gerichtete Stacheln am unteren Rande des letzteren. Zur Aufnahme des 2. Suborbitale entsendet das Praeop. einen kurzen platten Fortsatz. Praeorbitale sehr stark entwickelt und fast horizontal gelegen. Die flachen Parietalia berühren sich über der Mitte des Supraoccipitale, dessen hinterer und vorderer Rand frei erscheinen. Mesopterygoideum fehlt.

Abyssocottus boulengeri (Textfig. 9). Der Interorbitalraum ist verhältnissmässig sehr breit, 4 Mal in der Schädellänge enthalten; die Frontalia sind vorn ganz flach. Der Zwischenraum zwischen dem Parasphenoideum und den Frontalia ist sehr eng. Die Schädelhöhe 6 Mal in der Schädellänge enthalten. Die flachen Parietalia berühren sich miteinander nicht, doch bedecken sie einen beträchtlichen Teil des Supraoccipitale. Keine Höhlen an den Schädelknochen. Praeoperculum ist nur unten (nicht hinten) rinnenartig ausgehöhlt; ein Stachel am Winkel und einer am unteren Rande des Praeop. Der untere Schenkel des Posttemporale ist mit dem Opisthoticum durch Vermittelung eines Ligament verbunden. Mesopterygoideum fehlt.

Abyssocottus korotneffi. Der Interorbitalraum ist sehr eng, $7^3/_4$ Mal in der Schädellänge enthalten; die vorderen Ränder der Frontalia erscheinen nicht aufgebogen, sondern sogar eingedrückt. Die flachen Frontalia berühren sich fast mit ihren zickzackförmigen Fortsätzen medialwärts. Keine Höhlen an den Schädelknochen. Der untere und hintere Rand des Praeoperculum erscheinen rinnenartig ausgehöhlt; am Winkel des letzteren ein schwacher Stachel. Suborbitalia sehr dünn. Mesopterygoideum rudimentär. Der untere Schenkel des Posttemporale ruht unmittelbar auf dem Opisthoticum. Basis cranii einfach.

Der Hyoid- und Kiemenbogenapparat

ist überall nach dem Typus von *Procottus* gebildet. Unterschiede ergeben sich nur in der Zahl, Form, Anwesenheit resp. Abwesenheit der Kiemenreusen an der äusseren Seite des 1. Kiemenbogens und in der Zahl der oberen Schlundknochen, wie dieses aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist.

	Länge des 1. Keratohyale in mill.	Zahl der Kiemenreusen								Paare von oberen Schlundknochen
		Äussere Seite des 1. Bogens	Innere Seite des 1. Bogens	Äussere Seite des 2. Bogens	Innere Seite des 2. Bogens	Äussere Seite des 3. Bogens	Innere Seite des 3. Bogens	Äussere Seite des 4. Bogens	Innere Seite des 4. Bogens	
Cottus kneri	6½	0	6	5	5	5	5	5	0	2
„ kessleri.	8	0	5	4	5	5	5	4	0	2
Limnocottus megalops. . .	—	0	7	—	—	—	—	—	—	—
„ godlewskii . .	15	rud.	6	5	6*	5	5	3	0	1
Batrachocottus nikolskii. .	26	rud.	8	8	7	7	7	4	0	2
Asprocottus herzensteini .	—	0	6*	6	5	6	5	6	0	2
Abyssocottus boulengeri .	12	rud.	7*	7	6	5	6	3	0	1
„ korotneffi . .	15	rud.	7	7	7	6	6*	3	0	2
Procottus jeittelesi	20½	0	6	6	6	5	5	4	0	2
Cottocomephorus grewingki	15	rud.*	17	16	16	16	12	10	0	2
Comephorus baicalensis . .	31	15**	11**	11***	9***	10*	6*	7	3	2

Die Kiemenreusen besitzen die Gestalt kurzer Kegel oder stumpfer Höcker und sind mit äusserst kleinen Zähnchen besetzt. An der äusseren Seite des 1. Kiemenbogens fehlen die Kiemenreusen vollständig oder es sind deren nur 2 — 3 ganz rudimentäre vorhanden. Die oberen Schlundknochen, wenn jederseits in der Zahl von zwei vorhanden, sind durch einen kleinen Zwischenraum von einander getrennt; bei *Asprocottus herzensteini* stossen die beiden oberen Schlundknochen von jeder Seite so dicht aneinander an, dass die Trennungslinie nur mit Hilfe einer Lupe zu sehen ist.

Der Schultergürtel

ist überall nach dem Typus von *Procottus* entwickelt. Unterschiede bestehen hauptsächlich in der Zahl der Öffnungen zwischen den Basalia. Überall sind die sogenannten „post. Interclaviculae" vorhanden. Die Postclavicula ist nur bei *Cottus kneri* und *C. kessleri* vorhanden. Die Zahl der Basalia beträgt beständig 4.

C. kneri. Die Ränder der Basalia sind verdickt. Es sind 2 Öffnungen vorhanden: 1) zwischen der Scapula und dem 1. Basale, 2) zwischen dem 1. und 2. Basale.

C. kessleri. Die Ränder der Basalia verdickt. 3 Öffnungen: 1) zwischen der Scapula und dem 1. Bas., 2) zwischen dem 1. und 2. Bas., 3) zwischen dem 2. und 3. Bas.

*) Ausserdem an dem Epibranchiale 1 Kiemenreuse.
**) Ausserdem an dem Epibranchiale 3 Kiemenreusen.
***) Ausserdem an dem Epibranchiale 2 Kiemenreusen.

Limnocottus godlewskii. Ränder der Basalia verdickt. Keine Öffnungen.

Batrachocottus baicalensis. Nur 1 Öffnung zwischen der Scapula und dem 1. Bas. Die distalen Basalia sind stark entwickelt und an der Basis sämtlicher Brustflossenstrahlen in der Zahl von 16 vorhanden; die mittleren sind die grössten.

Asprocottus herzensteini. Keine Öffnungen.

Abyssocottus boulengeri u. A. korotneffi. Keine Öffnungen.

Batrachocottus nikolskii. Nur eine rudimentäre Öffnung zwischen dem 1. und 2. Basale*).

Die Wirbelsäule.

	Fam. Cottidae										Cottocomephorus grewingki	Comephorus baicalensis
	Procottus jeittelesi	Batrachocottus nikolskii	Batrachocottus baicalensis	Asprocottus herzensteini	Limnocottus godlewskii	Abyssocottus korotneffi	Abyssocottus boulengeri	Cottus kessleri	Cottus kneri	Myoxocephalus (Cottus) scorpius		
Zahl der Wirbel	36	35	33	33	33	31	34	38	34	36	40	48
Wirbel mit Epipleuralia	1—11	1—11	1—12	1—9	1—10	1—9	1—12	1—12	1—9	1—17	1—12	1—8
Die ersten Parapophysen erscheinen am	5	6	8	7	8	6	7	6 od. 7	6	8	3 od. 4	4
„ „ Hämalbogen „ „	10	10	9	9	9	8	10	11	8	12	11	9
„ normale Spina haemalis am . . .	13	12	10	10	11	10	12	12	11	15	15	10
Die Rippen an	(8) 9-11	9—11	7—9	7—9	8—10	7—9	10—12	8—11	8—10	(7) 8-14	10—12	—
Das erste Interhaemale ist befestigt am	14	—	10	10	11	10	13	—	11	15	14	?

Bei sämtlichen Baikalsee-Cottiden inserieren sich die Epipleuralia am Wirbelkörper selbst hinter den Parapophysen, in der Weise wie ich es bei der Beschreibung von *Procottus* auseinandergesetzt habe. Näheres s. in der Tabelle.

4. **Fam. Cottocomephoridae.** Cottocomephorus grewingki (Dyb.).

Der Schädel.

Der Schädel ist ganz nach dem Typus der Cottiden gebildet, denen er auch in dem Grade der Verknöcherung ähnlich erscheint (s. Textfig. 11, Seite 15).

Der Interorbitalraum ist ziemlich breit ($4^1/_2$ Mal in der Schädellänge enthalten) und ganz flach. Der Schädel nicht abgeplattet: seine Höhe $3^1/_2$ Mal in der Schädellänge enthalten. Kanäle für die Hautsinnesorgane mässig entwickelt: an dem Frontale, Pteroticum, Dentale, Articulare, Praeorbitale und den Suborbitalia vorhanden. Die Parietalia mit einer schwachen Crista versehen; über dem Vorderteile des Supraoccipitale berühren sie sich fast medialwärts durch ihre zickzackförmigen Fortsätze. Die vorderen Platten der Frontalia viel kürzer als bei

*) Ausserdem habe ich folgende nicht im Baikalsee vorkommende Cottiden untersucht: *C. poecilopus:* Ränder der Bas. verdickt; 4 Öffnungen, zwischen der Scap. und dem 1. Bas. und zwischen den übrigen Bas. „Post. Intercl." vorhanden. *Artediellus uncinatus:* 4 Basalia, nur eine rudimentäre Öffnung zwischen der Scap. und dem 1. Bas. „Post Intercl." vorhanden.

Procottus, indem sie kürzer als der hintere Teil des Frontale erscheinen. Die Cristae am Ethmoideum schwach entwickelt. Das Nasale verlängert, röhrchenförmig. Der Suborbitalring mit dem Praeoperculum vereinigt und keine Unterschiede gegen die Cottiden aufweisend. Die Postorbitalia fehlen.

Das Rostrale vorhanden. Unter den sagittalen Enden der Maxillaria liegt je ein kleiner scheibenförmiger Knorpel, das Submaxillare (Sagemehl).

Die Zähne auf dem Kopfe des Vomer sitzen in Gestalt von zwei nach vorn unter einem Winkel convergierenden Streifen, die hinten in ziemlich lange Hörner ausgezogen sind. Keine Zähne auf dem Palatinum. Das letztere artikuliert mit dem Praeorbitale und Praefrontale, wie bei den Cottiden. Das Mesopterygoideum rudimentär und fest mit dem Pterygoideum verbunden. Der äussere Rand des Praeoperculum ausgehöhlt und durch knöcherne Querwände in eine Anzahl Höhlen für die Hautsinnesorgane geteilt. Einige schwache Stacheln an der äusseren Ecke des Praeoperculum. Das Posttemporale zweischenklig; mit dem einen Bogen an dem Epioticum befestigt, mit dem anderen durch Vermittelung eines Ligamentes mit dem Opisthoticum verbunden. Zwischen dem Posttemporale und Pteroticum liegt ein membranöser dreihörniger Kanal, dessen Wände leicht verknöchert erscheinen; es ist das Supratemporale.

Der Hyoidapparat und die Kiemenbögen sind ganz nach dem Typus von *Procottus* (s. S. 7) entwickelt. Die oberen Schlundknochen in der Zahl von 2 Paaren; der vordere kleinere Knochen stösst an den hinteren grösseren. Die Kiemenreusen lanzettförmig, zahlreich, dicht gestellt, an der vorderen Seite des ersten Bogens rudimentär; an der hinteren in der Zahl von 17 vorhanden; sonst siehe die Tabelle auf der S. 17.

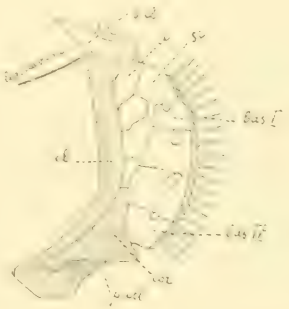


Fig. 12. Schultergürtel von Cottocomephorus grewingki.

Auch der Schultergürtel (Textfig. 12) ist dem des *Procottus* ganz gleich: die Scapula *(sc.)* und das Coracoideum *(cor.)* sind von einander durch einen Knorpel getrennt. Die Postclavicula fehlt. Die post. Interclavicula *(p. icl.)* vorhanden. Kleine Öffnungen zwischen allen Basalia und zwischen dem ersten Basale und der Scapula. Die distalen Basalia sind viel grösser als bei *Procottus* und sehr leicht nachweisbar.

Die Ossa pubis bieten nichts abweichendes.

Die Wirbelsäule (Tafel I, Fig. VII, VIII).

Das Verhalten der Wirbelsäule und ihrer Anhänge unterscheidet den *Cottocomephorus* am schärfsten von allen Repräsentanten der Cottiden.

40 Wirbel (das Hypurale mitgerechnet). Am 1. Wirbel sind die Neurapophysen gut entwickelt, mit dem Wirbelkörper und untereinander verwachsen und laufen in eine gut ausgebildete Spina neuralis aus. Die hinteren (oberen) Zygapophysen gut entwickelt. Die Epipleuralia *(epipl.)* befestigen sich mit ihren proximalen Enden an der Basis des Neuralbogens, mit ihren distalen an der ober-inneren Seite der Clavicula. Am 1. Wirbel, wie an sämtlichen folgenden, sind die Neuralbogen sehr stark nach hinten gebogen. Am 2. Wirbel sind die Epipleuralia niedriger, an der Mitte des Wirbelkörpers befestigt. Die Spina neuralis, wie auch bei dem ersten

Wirbel, sehr stark nach hinten gebogen; an ihrer vorderen Seite trägt sie das verbreiterte abgeplattete erste Interneurale, dem der erste Dorsalstrahl aufsitzt. Der 3. Wirbel besitzt die ersten kleinen Parapophysen, die etwas dorsalwärts von der Mitte des Wirbelkörpers sitzen; die Epipleuralia gehen von dem Wirbelkörper selbst ab und sind an der Basis der Parapophysen befestigt. Am 4. Wirbel sind die Parapophysen sehr stark in Form querer Fortsätze entwickelt und tragen an ihren Spitzen die Epipleuralia; die Parapophysen gehen von der Mitte des Wirbelkörpers ab, am vorderen Teil des letzteren. Erst an der Basis des Neuralbogens des 5. Wirbels bemerken wir jederseits je ein kleines Foramen für den Nervus spinalis. Vom 5. Wirbel an und bis zum letzten, das Hypurale nicht ausgeschlossen, sind diese Öffnungen vorhanden. An den folgenden Wirbeln steigen die Parapophysen allmählig tiefer ab, indem sie am 7. W. schon von dem unteren Wirbelrande in Form horizontaler Fortsätze abgehen. Am 9. W. sind sie schon etwas nach unten gebogen, am 10. W. nach unten und innen; am 10. Wirbel erscheinen die ersten Rippen. Der 11. W. besitzt einen Hämalkanal, aber keine Spina haemalis; Rippen und Epipleuralia sind vorhanden. Am 12. W. sitzt das letzte Paar der Rippen *(r.)* und der Epipleuralia; der Hämalkanal ist stärker entwickelt und nach hinten gebogen. Das erste Interhämale ist am 13. Wirbel befestigt. Die Spina haemalis erscheint erst bei dem 14. W. und bei dem 15. ist dieselbe normal (d. h. wie die folgende) entwickelt.

Die Spina neuralis des vorletzten Wirbels ist nicht verbreitert, dagegen erscheint die Sp. haemalis verbreitert und nimmt an der Stützung der Schwanzstrahlen Anteil. Das Hypurale besitzt 3 falsche Dornfortsätze. Der untere Bogen lässt einen rudimentären Canalis haemalis, der obere — 2 nicht konvergierende Neurapophysen erkennen. Der Urostyl schwach entwickelt. Die beiden unteren Bögen des Hypurale (d. h. die Platten, an denen die Schwanzstrahlen sitzen) stossen dicht aneinander an, ohne einen Zwischenraum (wie bei *Cottus*) frei zu lassen.

Die zwei anderen von mir untersuchten Exemplare von *Cottocomephorus* besitzen 39 Wirbel. Die ersten Parapophysen erscheinen am 4. Wirbel, der erste Hämalbogen am 10., dem 10. und 11. W. fehlen die Spinae haemales, am 12. und 13. sind dieselben rudimentär, am 14. normal entwickelt.

5. **Fam. Comephoridae.** Comephorus baicalensis (Pall.).

Noch mehr als *Cottocomephorus* weicht *Comephorus* von den *Cottiden* ab, doch sind die Unterschiede nicht der Art, dass man sich genötigt sehen dürfte, diese Familie von den Cataphracti zu trennen. Im grossen und ganzen erweist sich der Schädel von *Comephorus* nach dem Typus der Cottiden gebildet, so dass wir auch hier nur die Unterschiede hervorzuheben haben.

Die Schädelknochen sind äusserst dünn und zart. Oben ist das Schädeldach von so dünner Haut bedeckt, dass durch dieselbe die Cristae und die Ränder des Schädels deutlich hindurchschimmern. Die mächtige Entwicklung der Höhlen an dem Frontale für die Hautsinneskanäle (Textfig. 13) fällt in die Augen; am vorderen Ende des Frontale, wo es an den Ethmoidalknorpel stösst, ist ein knöcherner Bogen vorhanden; hinter diesem letzteren findet sich ein länglicher Kanal am äusseren Rande des Knochens; derselbe geht in einen dritten nahe

vom Postfrontale gelegenen Kanal über. Dergleichen Höhlen sind auch an dem Praeorbitale und den Suborbitalia zu sehen.

Der Ethmoidalknorpel ist viel mächtiger als bei den Cottiden entwickelt, sonst aber erscheinen sämtliche Schädelknochen nicht in minderem Grade als bei *Procottus* ossifiziert. Der erwähnte Ethmoidalknorpel ragt in Form eines Längskammes am vorderen Ende des Schädels hervor; ihm liegt ein langes, vorn vollständig abgeplattetes, hinten verschmälertes Ethmoidale auf, das sich dicht dem Ethmoidalknorpel anlehnt. Vorne stösst der letztere an einen ziemlich grossen unpaaren Knorpel, der unter den sagittalen Fortsätzen der Prämaxillaria liegt und den wir bei *Procottus* als Rostrale (Sagemehl) bezeichnet haben. Das Vorderende des Ethmoideum ist mit den Maxillaria durch Bänder, denen dünne plattenähnliche Nasalia aufliegen, verbunden. Von dem oberen Schenkel des Dentale zieht sich ein starkes Ligament zum vorderen Ende des Maxillare. Die ganz flachen Parietalia vereinigen sich fast über dem Supraoccipitale. Andere Knochen des Cranium bieten nichts abweichendes von *Procottus*. Das Basisphenoideum und Orbitosphenoideum fehlen. Die Basis cranii ist einfach. Die Zähne auf dem Vomer sind in Form eines queren Streifens angeordnet.

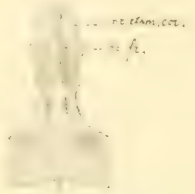


Fig. 13. Schädel von Comephorus baicalensis.

Der Suborbitalring ist ziemlich gut entwickelt; besonders tritt das Praeorbitale hervor, das mit dem Praefrontale artikuliert. Hinten setzt sich das Praeorbitale in eine Kette äusserst dünner und hohler Knöchelchen fort, die das Auge umgiebt und sich mit dem Postfrontale vereinigt. Eine Vereinigung des 2. Suborbitale mit dem unteren-äusseren Rande des Praeoperculum bleibt aus, aber bei einigen Exemplaren ist ein kurzer Fortsatz des 2. Suborbitale wahrnehmbar, der sich nach dem Rande des Praeoperculum begiebt ohne denselben zu erreichen. Besonders stark tritt dieser Fortsatz bei *Comephorus dybowskii* hervor. Somit erscheint das 2. Suborbitale in seiner Entwicklung im Vergleiche mit den Cottiden degradiert, was uns aber nicht berechtigen kann, *Comephorus* von den Cataphracti zu trennen. Das Praemaxillare besitzt die Gestalt eines gebogenen, im Querschnitte fast runden Stäbchens, das dicht (auch an der äusseren Seite) bis zum hinteren Ende mit Zähnen bedeckt erscheint. Sein horizontaler (sagittaler) Schenkel ist ganz rudimentär. Das Maxillare reicht bis zum hinteren Ende des Praemax. und ist hinten nicht verbreitert. Das Dentale, Articulare und Angulare bieten nichts bemerkenswertes. Der Meckel'sche Knorpel ist vorhanden und ziemlich dick. Das Palatinum trägt zarte lange Zähne. Gegenüber den Cottiden hat das Palatinum an der Stelle, wo das Praeorbitale mit dem Praefrontale artikuliert, keine Artikulationsgrube für das erstere. Vorne vor der Praeorbito-praefrontal-Artikulation, lehnt sich das Palatinum an den Ethmoidalknorpel, welch' letzterer hier einen Vorsprung (Fig. 13, *pr. cthm. cor.*) bildet (*preethmoidal cornu* von Swinnerton). Das Entopterygoideum ist rudimentär, doch nicht ganz mit dem Pterygoideum verwachsen. Andere Knochen der hyopalatinen Reihe sind normal für die Cottiden. Das Praeoperculum ist am äusseren Rande rinnenartig vertieft und mit mächtigen Höhlen versehen*); Stacheln fehlen. Das Operculum, Suboperculum und Interoperculum sind vorhanden und normal gebildet.

*) *Comephorus* kann als Stütze für die Ansicht dienen, nach der das Praeoperculum aus einer Reihe von Ossificationen im Bereiche der Hautsinnesorgane gebildet ist (vergl. Sagemehl 1885, p. 96; Cole and Johnstone, p. 177; Ridewood, p. 68).

Der Hyoidbogen und die Kiemenbögen sind ganz wie bei den Cottiden entwickelt. Es ist nur das Keratohyale verhältnismässig sehr lang. Die Kiemenreusen sitzen nicht dicht, sind kurz, keulenförmig und mit langen haardünnen Zähnchen besetzt. Auf der vorderen Seite des 1. Kiemenbogens sind die Kiemenreusen gut entwickelt. Jederseits je ein Paar obere Schlundknochen; das vordere Paar von dem hinteren durch einen merklichen Zwischenraum getrennt. Bezüglich der Zahl der Kiemenreusen s. S. 17.

Der Schultergürtel

ist ganz nach dem Typus der Cottiden gebildet. Posttemporale zweischenklig: der sehr enge obere Schenkel verbindet sich mit dem Epioticum, der untere durch Vermittelung eines Ligaments mit dem Opisthoticum. Postclavicula fehlt. Supraclavicula wie bei den Cottiden mit dem Basioccipitale durch ein Ligament verbunden. Scapula und Coracoideum durch einen Knorpel von einander getrennt. 4 Basalia, zwischen denen keine Öffnungen vorhanden sind; das erste und das zweite stösst an die Scapula, das dritte an den obengenannten Knorpel und an das Coracoid, das vierte — an das Coracoid. Das untere knorplige Ende des Coracoideum ist mit der Clavicula verwachsen. Die Radien befestigen sich an der Scapula und den Basalia. Die distalen Basalia sind sehr gross, von viereckiger Gestalt und liegen an den gespaltenen Basen der Strahlen. Die Ossa pubis — wie auch die Bauchflossen — fehlen, aber von der Berührungslinie der rechten und linken Clavicula an, an der Stelle, wo bei den Cottiden die Ossa pubis befestigt sind, gehen zwei dicht aneinander stossende Knorpelstäbchen ab, die ohne Zweifel die rudimentären Ossa pubis (Basipterygia) darstellen. Unterhalb der letzteren, an dem vorderen-unteren Rande der Clavicula sind 2 Bänder befestigt (die letzteren sind von Prof. Korotneff auf der Fig. 8, S. 19 als Gegenbaur's Clavicula mit einem Fragezeichen bezeichnet).

Die Wirbelsäule.

48 Wirbel (bei einem anderen Exemplare — 50). Die Rippen fehlen vollständig und vom 1. bis 8. (bisweilen 10.) Wirbel sind nur die Epipleuralia vorhanden.

Bei dem 1. Wirbel sind die Neurapophysen gut entwickelt, sie berühren sich mit ihren Spitzen ohne mit einander zu verwachsen; ausserdem besitzt jede Neurapophyse eine rudimentäre Spina neuralis, so dass an diesem Wirbel zwei Spinae erscheinen — ein Verhalten, das dem von *Procottus* ähnlich ist. Die Epipleuralia sitzen ziemlich niedrig, am Wirbelkörper selbst, abwärts von dessen Mitte und sind kaum grösser als die übrigen Epipl. Beim 2. Wirbel gehen die Epipl. vom unteren Rande des Wirbelkörpers ab, in derselben Fläche, wie die übrigen Epipleuralia. Die Spina neuralis ist hoch, einfach, normal entwickelt und trägt das 1. Interneurale. Am 4. Wirbel erscheinen die ersten rudimentären Parapophysen, die etwas oberhalb von der Mitte des Wirbelkörpers sitzen und seitwärts und abwärts gerichtet sind. Die Epipleuralia sind am Wirbelkörper dicht hinter der Basis der Parapophysen befestigt. Am 5. Wirbel sind die Parapophysen ziemlich gut entwickelt und gehen vom unteren Rande des Wirbels ab; am 5. und 6. Wirbel (Taf. I, Fig. IX) erscheint die Befestigungsart der Epipl. am Wirbelkörper wie bei dem 4, aber die proximalen Enden der Epipl. lehnen sich dicht an die hintere Fläche der Parapophyse an. Am 7. und 8. Wirbel liegt der Befestigungspunkt der Epipl. schon auf der äusseren Fläche der Parapophyse, doch nahe von dem Wirbelkörper. Am

8. Wirbel sind die Parapophysen nach unten und hinten gerichtet. Am 9. Wirbel erscheint der erste Hämalbogen*); die Spina haemalis fehlt hier, ist aber am 10. Wirbel gut entwickelt.

Der vorletzte Wirbel hat eine verbreiterte und verdickte Spina haemalis. Das Hypurale besitzt 3 falsche Dornfortsätze.

---

6. Allgemeine Bemerkungen.

Die Parietalia erscheinen bei einigen Cottiden (z. B. bei *Procottus jeittelesi*) durch das Supraoccipitale von einander getrennt, bei anderen dagegen, wie *Cottus scorpius*, medianwärts verbunden. Diesem Umstande ist nicht viel Gewicht beizulegen, da Cramer (Fig. 1 — 32) in den engen Grenzen der Gattung *Sebastodes (Scorpaenidae)* die verschiedensten Übergänge von den getrennten bis zu den vereinigten Parietalia nachweisen konnte. Man wird sogar annehmen können, dass das Verhalten der Parietalia einer individuellen Variation unterworfen ist.

Das Mesopterygoideum ist bei den Cottiden, Cottocomephoriden und Comephoriden reduziert; bei einigen (*Procottus jeittelesi*, *Cottus viscosus* nach Girard) ist es mit dem Ectopterygoideum verwachsen, bei anderen *(Cottus scorpius)* getrennt (so auch bei *Triglopsis*). Bei anderen Familien der Cataphracti ist das Mesopterygoideum ein beträchtlicher Knochen: z. B. bei *Sebastolobus (Scorpaenidae)*, wo er grösser als das Metapterygoideum ist; (Starks, Pl. XXII, Fig. 4), und bei *Ophiodon* (*Hexagrammidae*, Boulenger, Fig. 422).

Die Oberkieferknorpel. Der als Rostrale bei *P. jeittelesi* und anderen Baikalseecataphracti beschriebene und den Horizontalschenkeln der Intermaxillaria anstossende unpaare Knorpel, wurde bei den Cataphracti zuerst von Stannius (1854, p. 66) als „ein dem Schädelsegmente des Septum narium vorne angefügter Schnauzenteil" beschrieben. Er fand ihn bei *Cottus*, *Belone* in Form diskreter Knorpel von den Zwischenkiefern bedeckt, bei *Agonus* dagegen als mehrere in Stacheln ausgezogene Ossificationen am Vorderende des Schädels.

Dieses Element scheint von allgemeinem Vorkommen bei den Teleostei zu sein. Bakker (1822) war der erste, der diesen unpaaren Knorpel bei *Gadus aeglefinus* gefunden und cartilago sphaeroidea genannt hat (p. 45, T. III, Fig. II, T. VI, Fig. XI)**). Meckel (II, 1, 1824, p. 355) hat bei *Sparus* und mehreren anderen Fischen „einen dreieckigen Gelenkknorpel", Cuvier (1837, p. 652) bei *Silurus*, *Anguilla*, *Conger*, *Balistes* „un cartilage sphérique sur lequel s'opère le mouvement de la mâchoire" nachgewiesen. Sagemehl (1885, p. 99 — 101), der dieses Gebilde ausführlich bespricht und als Rostrale bezeichnet, fand es bei verschiedenen Familien der Teleostei: bei *Belone*, den *Cyprinodontidae*, *Scopelidae (Saurus)*, bei allen *Cyprinidae*, *Macrurus*, *Perca*, *Balistes*. Derselbe Autor vergleicht diesen dem primordialen Knorpelskelet angehörigen Teil mit dem von ihm bei *Heptanchus* und *Carcharias* entdeckten Knorpelstücke, das zwischen resp. dorsal von den beiden Palatoquadratumknorpeln liegt; mit den

*) Dies ist auch bei dem Exemplar mit 50 Wirbeln der Fall.

**) Bei demselben Fische beschreibt ihn Brooks (1885, p. 175, pl. VII, Fig. 8, 13[4]) als „preethmoid cartilage", bei *Pleuronectus platessa* Cole and Johnstone als „intermaxillary cartilage" (p. 171, T. II, Fig. 5).

Labialknorpeln der Selachier habe das Rostrale nichts zu tun. Nach Pollard dagegen (1895, p. 233) soll der von ihm bei *Dactylopterus* beschriebene Rostralknorpel dem Praemaxillarknorpel (= oberer Lippenknorpel) von *Scymnus* entsprechen. Korotneff beschreibt diesen Teil bei *Comephorus* als „Rostrum" (p. 16, Fig. 5, T. III, Fig. 39) und glaubt, dass es die Grundlage zu den Oberkieferknochen bilde.

Die von mir bei *Cottocomephorus* nachgewiesenen, medial den Maxillaria anliegenden Knorpel, in welchen ich die Submaxillaria von Sagemehl (1885, p. 102) erkannte, sind wahrscheinlich auch den übrigen Baikalsee-Cataphracti eigen. Nach Sagemehl kommen sie bei Cypriniden, Salmoniden, *Cotharinus*, *Gymnotus*, *Perca* vor und sollen den oberen Labialknorpeln der Selachier entsprechen.

Die Circumorbital- und Hautsinnesorganeknöchelchen sind bei den beschriebenen Arten verschiedenartig ausgebildet. Es fehlen z. B. dem *Procottus*, der durch eine schwache Entwickelung der Hautsinnesorgane charkterisiert wird, die Postorbitalia und das Supratemporale, welche bei *Cottus kessleri* (auch bei *C. scorpius*) vorhanden sind (vergl. S. 13).

Bei *Comephorus* führte das Leben in den Tiefen zu einer ausserordentlichen Verdünnung sämtlicher Knochen und im Verhältnis damit zu einer teilweisen Rückbildung der Vereinigung des 2. Suborbitale mit dem Praeoperculum.

Bei *Cottus viscosus* erwähnt Girard (1851) folgender Knöchelchen: supramastoids, lacrymal, supratympanics, supralacrymals, supraorbital. Was die Supramastoidea betrifft, so sind das die echten Supratemporalia (Supertemporalia) von Owen (Supertemporalia, Bakker 1822, p. 35). Was für einen Knochen Girard „Lacrymale" nennt, ist mir nicht klar; Owen's Lacrymale (1846, p. 135) ist das Praeorbitale; Girard's „Lacrymale" aber begrenzt das Auge von hinten (Citat s. unten). Wahrscheinlich haben wir es hier mit dem Postorbitale zu tun. Die als Supratympanica (72*, 72′: „from the mastoid groove a cartilagineous or bony tube composed of two pieces, runs downwards into the preopercular", p. 16) bezeichneten und mit Owen's Supratemporalia fälschlich identifizierten Skeletteile, sind membranöse oder leicht verknöcherte, sich am oberen-äusseren Rande des Präoperculum hinziehende Wände der Hautsinnesorgane; eben so stellen auch die horizontalen „supralacrymals" (73ª, 73ᵇ: „in advance of the mastoid groove and above the epitympanic [= hyomandib.] there are 2 small tubular and horizontal pieces, our supralachrymals, of which the lacrymal [73] is a direct continuation downwards; the latter forms the posterior edge of the orbit") eine membranöse Fortsetzung des Supratemporale (resp. der Supratemporalia) dar.

Palatinum. Swinnerton (1902) in seiner musterhaften Arbeit über die Entwicklung des Schädels von *Gasterosteus* hat die Art und Weise der Artikulation des Palatinum mit dem Schädel als ein wichtiges Merkmal hervorgehoben. Er unterscheidet nämlich unter den Teleostei zwei Typen (p. 538 — 9, 551 — 7, 584):

1) Die disartrete-Artikulation, wo das Palatinum sich an zwei Punkten mit dem Schädel vereinigt: erstens mit dem Praefrontale (= Parethmoidale Swinn.) („postpalatine articulation") und zweitens vor dem letzteren, mit dem Mesethmoideum oder mit dem Praeethmoideum (Swinn. = Septomaxillare Sagemehl) („prepalatine articulation"). Zu diesem Typus rechnet der Verf. die Salmoniden, Cyprinodontiden, Esociden, Acanthopterygier und, wahrscheinlich, auch manche Malacopterygier (Isospondyli).

2) Die anartrete-Artikulation, wo das Palatinum sich nur an einem Punkte befestigt

und zwar am Praecethmoid: *Lophobranchii*, *Hemibranchii*, *Scomberesoces*, *Plectognathi*, unter den *Acanthopterygii* — *Zanclidae* und *Teuthidae* (= *Acronuridae*).

Was die Baikalseecataphracti betrifft, so finden wir nur bei *Comephorus* den zweiten Typus, bei allen übrigen aber — den ersten. Man hat diesem Merkmal nicht so viel Wert beizulegen, wie es Swinnerton tut, denn sowohl diese wie jene Art der Artikulation kann bei nahe verwandten Familien vorkommen. So findet auch Ridewood 1904 (p. 73) bei den *Elopidae* nur einen Artikulationskopf am Palatinum, während bei den *Albulidae* deren zwei vorhanden sind. Wenn aber Ridewood vermutet, dass diese oder jene Artikulationsweise von der Länge der Ethmoidalregion abhänge, indem die Formen mit längerer Schnauze 2 Köpfe, diejenigen mit kürzerer — nur einen haben, so kann ich mich damit nicht einverstanden erklären. Es besitzt nämlich *Comephorus*, der eine ausserordentlich weite Mundöffnung und sehr lange Ethmoidalregion hat, nur eine Artikulation, während die kurzschnauzigen Cottiden deren zwei besitzen (vergl. auch das, was Swinnerton, p. 556 von *Esox* sagt).

Basis cranii. Bekanntlich kann die Schädelbasis bei den Teleostei einfach oder doppelt sein. Die doppelte Basis cranii kommt durch sagittale Vereinigung der horizontalen Fortsätze der Prootica über dem Parasphenoideum zu Stande; dadurch wird eine Kammer (myodom von Gill, 1889, p. 583) gebildet, die zum Aufnehmen der Musculi recti dient und nach aussen zwischen der hinteren Spitze des Parasphen. und der unteren Oberfläche des Basioccipitale mündet. Auf das Vorhandensein oder Fehlen dieser Kammer legte Cope bei der Klassifikation der Fische viel Gewicht. Was die Cottiden betrifft, so weichen in Bezug auf die Basis cranii die Ansichten der Autoren beträchtlich auseinander. Cope (Amer. Assoc. adv. scien., 1871, nach Gill, 1889) stellte die Cottiden in die Gruppe der Scyphobranchier, die u. a. durch eine einfache Basis cranii charakterisiert werden, während die Scorpaeniden nach Cope zu den *Distegi*, mit doppelter B. cranii, gehören. Gill (1889) jedoch, der gezeigt hat, dass die Cottide *Scorpaenichthys* eine doppelte Basis cranii besitzt, gruppiert die Cataphracti wie folgt:

1) Das Myodom mehr oder weniger entwickelt: *Scorpaenoidea*, *Cottoidea*, *Platycephaloidea*, *Rhamphocottoidea*, *Agonoidea*.

2) Das Myodom fehlt gänzlich: *Cyclopteroidea*, *Dactylopteroidea*.

Nach Klein (1884, p. 135) ist der Augenmuskelkanal bei den „*Triglidae*“ (im Sinne von Günther) vorhanden, bei den *Cyclopteridae* fehlt derselbe. Boulenger dagegen (1904, p. 697) schreibt den Cottiden eine einfache B. cranii zu*).

In der Tat ist aber die Schädelbasis bei den einen Cottiden einfach, bei den anderen doppelt. So finde ich dieselbe einfach bei *Cottus gobio*, *C. kneri*, *C. kessleri*, *Procottus*, *Batrachocottus*, *Cottocomephorus*, *Comephorus*. Bei *Artediellus uncinatus* dagegen erscheint nach meinen Beobachtungen die Basis cranii doppelt; dies ist auch bei *Cottus (Myoxocephalus) scorpius* der Fall, aber die oberen Platten der Prootica sind hier knorplig und wenn man nach einem getrockneten Schädel urteilt, so ist es sehr leicht zu unrichtigen Schlussfolgerungen zu gelangen. Auch die äussere Mündung des Augenmuskelkanals bei *C. scorpius* ist nur an einem nicht getrockneten Schädel zu bemerken; es ist daher unrichtig, wenn Günther von demselben Fische (1860, II, p. 160) sagt: „no pit betwen the basioccipital and the basisphenoid (= parasphenoid)“.

*) Unter den Cataphracti besitzen nach Boulenger nur die Scorpaeniden, Hexagrammiden und Trigliden eine doppelte Basis cranii.

Wenn ich bei *Procottus* und *Cottocomephorus* von einer einfachen Basis cranii spreche, so soll damit nicht gesagt sein, dass die genannten Gattungen der Musculi recti entbehren (wie es bei einigen Fischen vorkommen kann, s. Vrolik, 1873). Die Augenmuskeln sind vorhanden, aber das Dach für den Augenmuskelkanal erscheint nicht durch eine knöcherne Platte des Prooticum, wie bei *Artediellus* und nicht durch eine knorplige wie bei *Myoxocephalus*, sondern durch eine Bindegewebsmembran gebildet.

Somit ist das Verhalten der Schädelbasis bei der Einteilung in Familien von keiner so grossen Bedeutung, wie es Cope vermuthete. Swinnerton (1902, p. 527) behauptet, dass die Ausbildung des Augenmuskelkanals im Verhältnis zu dem Grade der Abplattung des Kopfes steht und von keiner fundamentalen Bedeutung ist. Auch Ridewood (1904) bestritt die Wichtigkeit dieses Gebildes, indem er sagt: „it is a matter of individual opinion, whether such a form as *Clupea* is to be regarded as having a simple or double basis cranii" (p. 61).

Was das Basisphenoid betrifft, so fehlt dieser Knochen sämtlichen Baikalseecataphracti, wie er überhaupt den Cottiden zu fehlen scheint. Schon bei einigen Scorpaeniden (z. B. bei einigen Arten der Gattung *Sebastodes*, Cramer, p. 585, pl. XLVIII) erscheint der ventrale Schenkel dieses Knochens rudimentär.

Das Orbitosphenoid fehlt bei allen untersuchten Formen. Prof. Starks, der diesen Knochen bei den Fam. *Berycidae (Beryx, Hoplostethus, Holocentrum, Myripristis)* und *Monocentridae (Monocentris)* fand, sagt in seiner interessanten Abhandlung folgendes (1904, p. 601): „It is remarkable to find this archaic character among the spiny-rayed fishes, though it is well in keeping with the pneumatic duct to the esophagus, which some of the *Berycoid* fishes are said to have. The presence of orbitosphenoids is common among the lower forms from the bony ganoids up to and including the salmonoids. So far as the author can ascertain, they hitherto have not been found in forms more specialized than the last. They have been searched for in vain in the following: *Aulopus, Synodus, Esox, Fundulus, Aphredoderus**) and nearly all of the families of *Hemibranchs, Synentognaths* and *Percesoces*". Dem gegenüber kann man einwenden, 1) dass das Orbitosphenoid**) nicht allen niedrigeren Teleostei eigenthümlich ist. So fehlt es unter den *Malacopterygii****) bei *Osteoglossum, Gonorhynchus, Chanos* (Ridewood 1904, p. 59; 1905, p. 485, Fig. 140 — 1, p. 489), *Cromeria* (Swinnerton 1903, p. 63, Fig. F), unter den *Cobitidini* bei *Cobitis, Misgurnus, Acanthophthalmus* (Sagemehl 1891, p. 579) und 2) dass ein Orbitosphenoid bei mehreren Formen, die im System höher als die Salmoniden stehen, bekannt ist. So besitzt nach Vrolik (1873) *Aulopus filamentosus (Scopelidae)* ein „sehr ausgedehntes Orbitosph." (p. 270, Taf. XX, Fig. 30). Ferner ist dieser Knochen bei *Galaxias* (*Haplomi*: Swinnerton 1903, p. 63, Fig. G) vorhanden, ebenso unter den Acanthopterygii: bei *Micropterus salmoides* (*Centrarchidae*, Shufeldt 1885, p. 804), bei *Pomacanthus paru* (*Chaetodontidae*, Shufeldt 1889, p. 290, Fig. 10), bei *Grammicolepis* (*Zeidae*, Shufeldt 1889, p. 280), bei *Regalecus* (*Trachypteridae*, T. Parker 1886,

---

*) Gehört nach Boulenger (1904) in die Familie der Beryciden; Starks (1904) hält diesen Fisch auf Grund des Fehlens des Orbitosph. für den Repräsentanten einer besonderen Familie *Aphredoderidae*, welche er von den Beryciden trennt und in die Nachbarschaft der Perciden stellt.

**) Da Starks in seiner „Synonymie" (1901) diesen Knochen nicht aufzählt, so führe ich hier dessen Synonyme an: *Orbitosphenoid* Huxley, Parker, Sagemehl, Gegenbaur u. A. = *Ethmoideum* Owen, Stannius, Bruch, Klein, = *Ala orbitalis* älterer Autoren.

***) Ich nehme hier die Boulenger'sche (1904) Einteilung in Unterordnungen und Familien an.

p. 12, T. IV, Fig. 7, 11)*). Wir finden folglich das Orbitosphenoid unter den Acanthopterygii bei den verschiedensten Familien, von so niedrig organisierten wie die *Berycidae* angefangen bis zu so hohen wie die *Trachypteridae*. Weitere Forschungen werden wahrscheinlich zeigen, dass dieser Knochen noch mehr verbreitet ist, als man früher angenommen hat.

Der Hyoidbogen. Das Glossohyale**) fehlt allen untersuchten Formen *(Cottidae, Cottocomephoridae, Comephoridae).* Bei den Scorpaeniden dagegen ist es in Form eines ziemlich langen Knöchelchens vorhanden (*Sebastolobus*, Starks, Pl. XXIII, Fig. 8).

Das Kiemenbogenskelett erscheint bei allen untersuchten Cataphracti identisch gebildet. In der Literatur finde ich ausser den dürftigen Angaben von Girard nur eine einzige Beschreibung und Abbildung der Kiemenbogenknochen bei den Cataphracti, nämlich bei *Sebastolobus* (Starks); das 2. und 3. Basibranchiale sollen verschmolzen sein; es sind hier nur 3 Paar (am 2., 3. und 4. Bogen) Pharyngobranchialia vorhanden. Das kleine Stück, über dem Epibranchiale des 1. Bogens gelegen, scheint mir kein 1. Pharyngobranchiale, sondern das von T. Parker bei *Regalecus* als parabranchial (1886, p. 17, Pl. V, Fig. 17, *pa. br.*$_1$, *pa. br.*$_2$) (= spicular bone Ridewood 1904, p. 79) bezeichnete Element zu sein. Der Unterschied liegt nur darin, dass bei *Sebastolobus* am 1. Bogen das Pharyngobranchiale fehlt, während es bei den von Parker und Ridewood untersuchten Formen vorhanden ist. Den Cottiden scheint mir am 1. Bogen das Parabranchiale, wie das Pharyngobranchiale zu fehlen.

Bei einigen der Baikalseecataphracti finden wir statt 2 Paar oberer Pharyngealknochen nur 1 Paar, dieser Umstand aber ist von geringer Bedeutung, da in diesem einzigen Knochen ohne Zweifel die 3 hinteren Pharyngobranchialia verschmolzen erscheinen.

Der Schultergürtel. Das Fehlen der Postclavicula bei den Gattungen *Batrachocottus*, *Procottus*, *Asprocottus*, *Abyssocottus*, *Limnocottus*, *Comephorus* und *Cottocomephorus* ist von Interesse. Nach Gegenbaur (1898, p. 474 — 5) soll dieses Element, das er einen „problematischen Skelettteil" nennt, bei allen Teleostei vorhanden sein. Dies ist aber nicht der Fall: es fehlt bei einer ganzen Reihe von Familien und Gattungen. Nach Stannius (p. 91) fehlt die Postclavicula („os coracoideum") bei *Silurus*, *Anguilla*, *Symbranchus*, *Cotylis*, nach Starks (1903, p. 624) bei den Familien der Gasterosteiden und Aulorhynchiden, bei *Dallia pectoralis* (Starks, 1904[b], p. 257), nach Swinnerton (1904, p. 67, Fig. N) bei *Cromeria (Cromeriidae, Malacopterygii)*, nach Boulenger (p. 553 — 573) bei den *Hyodontidae*, *Phractolaemidae*, *Chirocentridae*, *Gonorhynchidae*,

*) Nach Klein (1884) soll das Orbitosph. bei *Anguilla*, *Conger* und *Muraena* (p. 172) und bei den Familien der Ophiocephaliden und Anabantiden (p. 156, 166) vorhanden sein, nach Vrolik aber (1873, p. 273, 313) fehlt dieser Knochen bei *Anguilla*, und Ficalbi (1887, p. 108, 150) bestätigt die Angabe von Vrolik auch für andere italienische *Anguillidae* und *Muraenidae*.

**) Cole and Johnstone (1902, *Pleuronectes*, p. 178, Fig. 6) bezeichnen das Glossohyale als Urohyale und sagen: „the terms basi-hyal, glosso-hyal, ento-glossal and basibranchiostegal have also been applied to this bone in fishes by different authors". Soweit mir bekannt, hat Niemand diesen Knochen basibranchiostegal genannt, welch' letzterer Name von W. K. Parker (1874) dem echten Urohyale gegeben worden war. Das Urohyale bezeichnen Cole and Johnstone als „interclavicles" (p. 209). Die Gründe für diese Änderung der Nomenclatur sind mir aus der Arbeit der genannten Forscher nicht einleuchtend. Brooks (1885, p. 183) nennt bei *Gadus* das 4. Basibranchiale Urohyale; dasselbe tut auch Gaupp (1905, p. 683) bei der Forelle. Der letzte Autor bezeichnet ausserdem das Glossohyale als das 1. Basibranchiale (Copula); was man gewöhnlich als 1., 2. und 3. Copula bezeichnet, nimmt nach demselben Autor seinen Ursprung aus der 2. knorpligen Copula, die in drei durch Synchondrosen verbundene Knochenterritorien (Symbranchialia II, III, IV) zerfällt; mit der Zeit soll über der 2. Copula noch ein Deckknochen (Supracopulare) entstehen. Vergl. auch eine von der üblichen abweichende Darstellung der Basibranchialia durch T. Parker (*Regalecus*, 1886).

Alepocephalidae, nach Cunningham (Cole and Johnstone 1902, p. 202) bei *Solea solea**) (bei *Pleuronectes* ist dieselbe vorhanden).

Es wäre wünschenswert das Vorhandensein resp. Fehlen der Postclavicula bei verschiedenen Familien der Cataphracti näher zu prüfen. Ich habe ihr Vorhandensein bei folgenden Arten konstatieren können: *Cottus gobio*, *C. poecilopus*, *C. kessleri*, *C. kneri*, *C. haitej* Dyb. (Amurfluss), *C. (Myoxocephalus) scorpius*, *C. (Myoxocephalus) jaok*, *C. (Oncocottus) quadricornis*, *Triglopsis thompsoni*, *Cottunculus microps*, *Artedidlus uncinatus*, *Hemitripterus americanus*, *Porocottus tentaculatus*, *Gymnocanthus galeatus*, *Liparis liparis***). Nach der Literatur ist mir ihr Vorhandensein bei folgenden Arten bekannt: *Scorpaenidae: Sebastes* (Boulenger, p. 693, Fig. A), *Sebastolobus* (Starks), *Synanceia* (Agassiz, pl. L), *Cottidae: Cottus bubalis* (Parker 1868, p. 43), *Scorpaenichthys* (Boulenger p. 693, Fig. B), *Cottus* (Uranidea) *gracilis* (= *Cottus viscosus*) u. A. (Girard), *Cyclopteridae: Cyclopterus lumpus* (Gill), *Agonidae: Agonus cataphractus* (Parker, p. 44), *Triglidae: Trigla* (Rosenthal, Taf. XVIII, Fig. 1, Agassiz, pl. F, Hamburger). Bei den Dactylopteriden (*Dactylopterus*, Boulenger, p. 693, Fig. C) ist die Postclavicula rudimentär, indem sie in Form eines Vorsprunges am oberen-hinteren Rande der Clavicula erscheint.

Distalia basalia. Die knorpligen Elemente an der Basis der Brustflossenstrahlen, die ich unter diesem Namen bei *Procottus*, *Batrachocottus*, *Cottocomephorus* und *Comephorus* beschrieben habe, bezeichnete Bruch (1861, § 45, Taf. V, Fig. 3. 33[1]) als erster bei den Teleostei (*Salmo salar*) als metacarpalia***). Gegenbaur (1865, p. 153) erwähnt dieser Knorpel bei *Cottus scorpius* und anderen Fischen. W. K. Parker (1868) hat dieselben bei *Clupea harengus* unter dem Namen postbrachials abgebildet (Pl. II, Fig. 4 — 5, *pt. b.*), im Text aber (p. 56) giebt er keine Angaben hierüber. Korotneff (p. 19, Fig. 8) beschreibt dieselben bei *Comephorus* unter dem Namen radialia. T. J. Parker und W. Haswell (1897) nennen in ihrem Zoology (Fig. 815) diese Knorpel bei *Salmo fario* distal pterygiophores.

Basalia†). Bei allen Baikalsee-Cottiden und den übrigen Cataphracti fand ich 4 Basalia; bei *Scorpaenichthys* aber (*Cottidae*; Boulenger, p. 693) sind deren drei vorhanden. Wenn Girard (p. 18, Pl. III, Fig. 5[a], 56) für *Cottus viscosus* 3 „carpalia" angiebt, so scheint mir ein Fehler vorzuliegen; bei *C. gobio* und *C. poecilopus* fand ich beständig 4 Basalia.

Die Wirbelsäule. Was ich oben als Epipleuralia beschrieben habe, bezeichnen sämtliche Autoren, die über die Anatomie der Cataphracti geschrieben haben, als Rippen. Um den Gebrauch der von mir gewählten Bezeichnung zu rechtfertigen, muss ich auf einige Details eingehen.

Bekanntlich bezeichnet man bei den Ganoidei, Teleostei und Dipnoi als Rippen Gebilde, die die Leibeshöhle umgürten und in unmittelbarer Nachbarschaft des Peritoneums liegen. Andere rippenartige Gebilde (epipleuralia, epicentralia, epineuralia Owen's) liegen dagegen in der Masse der Stammesmuskulatur, deren Verhältnisse sich folgendermassen gestalten: die dor-

---

*) Owen (1846, p. 123) vermisste die Postclavicula („epicoracoid") bei einer Reihe von Gattungen, seine Angaben sind aber zum Teil unrichtig (z. B. für *Mullus*, die *Gobiidae*, *Blennius*).

**) Bei allen diesen Formen besteht die Postclavicula aus zwei Teilen, einem oberen und einem unteren.

***) Wenn ich Bakker (1822, p. 97, T. VII, Fig. VIII — XI, T. VIII, Fig. IV) recht verstehe, so bezeichnet er bei *Gadus aeglefinus* als metacarpalia die Basen der Brustflossen selbst.

†) Synonymie dieser Knöchelchen (bei Knochenfischen): *carpalia* Cuvier, Bakker, Rosenthal, Owen, Bruch u. A.; *basalia* Huxley, Cope, Gegenbaur, Widersheim; *ossa metacarpi* Stannius; *brachials* W. K. Parker; *actinosts* Gill; *proximal pterygiophores or radialia* T. Parker; *pterygialia* Boulenger, Regan; *radial element* Bridge.

sale (epaxonische) und ventrale (hypaxonische) Muskulatur wird jederseits durch ein horizontales Septum von einander getrennt; die beiderseitigen Hälften der Stammesmuskulatur trennt ein dorsales und ein ventrales sagittales Septum. Die einzelnen Muskelsegmente oder Myomeren werden durch die transversalen Septen von einander gesondert.

Die bei den Cataphracti gewöhnlich als Rippen bezeichneten Elemente liegen in Wirklichkeit an den Kreuzungslinien der Transversalsepten der Myomeren und des horizontalen Septums, umfassen also die Leibeshöhle nicht und sind folglich nicht als Rippen zu bezeichnen. Die echten Rippen (Pleuralbögen) der Cataphracti liegen wie gewöhnlich in den medialen Rändern der Transversalsepten, treten aber im Vergleich mit den Epipleuralia sehr in den Hintergrund.

Wenn man einen *Cottus* seziert, so kann man sich sehr leicht von dem Unterschiede zwischen Rippen und Seitengräten (Epipleuralia) überzeugen: schon nach der Entfernung der Haut ragen die Spitzen der horizontal liegenden Seitengräten an der Mitte des Körpers aus dem Septum horizontal heraus; diese Seitengräten entsprechen vollständig den wohlbekannten Epipleuralia von Barsch. Nach der Eröffnung der Leibeshöhle des *Cottus* bemerken wir am vorderen Teile des Rumpfes, dass die distalen Enden der Seitengräten tief in die Muskulatur eindringen und sich seitwärts erstrecken. Erst an den hinteren Rumpfwirbeln begegnen wir den Rippen, die dicht unter dem Peritoneum liegen, sich direkt nach hinten ziehen und daher die Richtungsebene der Epipleuralia kreuzen.

Cuvier (1835, p. 265) bezeichnet bei den Cataphracti überall das Epipleurale als „côte". Girard (1850) beschreibt bei *Cottus viscosus* (= *C.* [*Uranidea*] *gracilis* Heck.) 11 Paar „Rippen": „the 3 pelvic vertebrae, in addition to the ribs, have suspended underneath a pair of slender rib-shaped bones, very much inclined backwards" (p. 18); dieselben „pelvic appandages" werden auch bei *Triglopsis* und *Acanthocottus* beschrieben (p. 24).

August Müller (1853) war der erste, der die Beziehungen zur Stammesmuskulatur hervorgehoben hat, um bei den Fischen Rippen von anderen rippenähnlichen Gebilden trennen zu können. Von den Rippen unterscheidet er nämlich:

1) Die Seitengräte, die in dem horizontalen Septum liegt. „*Scorpaena scropha* hat starke Seitengräten. Die zwei ersten Wirbel, welche keine Rippen tragen, nehmen sie hoch an den Bogenschenkeln auf; weiter hinten senkt sie sich auf den Anfang der Rippen hinab. Bei den *Cottus* verdrängen die Seitengräten im Körperteile der Wirbelsäule die Rippen ganz. An den ersten 10 Wirbeln des *C. quadricornis* sind keine Rippen vorhanden. Erst nach hinten, wo sich die rippentragenden Fortsätze bereits zu Bögen verbinden, hängt an den 3 ersten derselben ein Rippenpaar; die folgenden tragen einfache Dornen. Dagegen sind die Seitengräten stark entwickelt; man sieht ihre Spitzen bereits nach Entfernung der Haut im Zwischenmuskelbande. Ähnlich verhalten sich auch *C. gobio* und *cataphractus* *). Nach den Skeletten der hiesigen anatomischen Sammlung zu urteilen, verhält sich auch *Platycephalus insidiator* Hemfr. Ehrb. **), *Trigla cuculus* und *hirundo*, dem *Cottus* ganz ähnlich. *Agriopus torvus* hat vom 7. Wirbel ab Rippen. *Cyclopterus lumpus* hat die Rippen dem *Cottus* ganz ähnlich, nur dass die Seitengräten an den 7 vorderen Wirbeln gleichzeitig mit den Rippen fehlen" (p. 273—4). 2) die obere schiefe Gräte und 3) die untere schiefe Gräte, die in den quergehenden Transversalsepten liegen und den Cataphracti fehlen.

Allein die Beobachtungen von A. Müller blieben späteren Forschern unbekannt. Gill (1891, p. 369) bezeichnet bei *Cyclopterus* als Rippen die Epipleuralia; die Fam. *Cyclopteridae* charakterisiert er unter A. als solche, die „ribs continued on anterior caudal vertebrae"

*) = *Agonus cataphractus* (*Agonidae*).

**) Nach Göppert (1895, p. 201, Fig. XIII, XIV) fehlen einem *Platycephalus* sp. die Rippen gänzlich.

(p. 367) hat; das ist aber nur in Bezug auf die Epipleuralia richtig*). Jordan and Evermann (1896, p. 1758), Smith Woodward (1901, p. 580) und Boulenger (1904, p. 697) schreiben den vorderen Rumpfwirbeln der Cottiden Rippen statt Epipleuralia zu.

Was die Ursache der mächtigen Entwicklung der Epipleuralia bei den Cataphracti betrifft, so ist dieselbe in der allgemeinen Körperform und der damit zusammenhängenden Verteilung der Muskulatur zu suchen. Man darf annehmen, dass die Vorfahren der Cataphracti an allen Rumpfwirbeln die Epipleuralia samt den Rippen besessen haben und dass das Fehlen der Rippen an den vorderen Wirbeln auf einen Verlust derselben beruht. Es ist nämlich, wie Göppert vermutet, die Abnahme der ventralen Muskulatur, in deren Dienste die Rippen (Pleuralbögen) stehen, welche die Rückbildung der letzteren zu erklären vermag.

Ihrer Lage nach in den horizontalen Muskelsepten sind die Epipleuralia der Cataphracti vollständig den oberen Rippen des Polypterus und Rippen der Selachii**) analog und ihnen physiologisch gleichwertig. Baur (1894) namentlich nennt alle diese Elemente Pleurapophysis im Gegensatz zu den unteren Rippen der Ganoidei, Teleostei und Dipnoi, welche er als Hämapophysis (= Pleuralbögen Göppert) bezeichnet.

Gegen die Homologisierung der Seitengräten mit den oberen Rippen spricht der Umstand, dass die ersteren nicht knorplig präformiert sind, während dies bei den letzteren der Fall ist. Darauf hat schon A. Müller (1853) hingewiesen, indem er sagt: „die Fleischgräten entwickeln sich später, als die Rippen und soviel ich an einer geringen Anzahl von Fischen gesehen habe, entstehen sie nicht aus Knorpel; denn ich habe nie Knorpelzellen in oder an ihnen bemerken können“ (p. 271).

Nachdem aber Götte (1879) in der Seitengräte von *Monacanthus penicilligerus* und Göppert (1895, p. 161) in denen von *M. fronticinctus* einen hyalinen Knorpel nachgewiesen hatten, sahen sie sich gezwungen diesen Skelettteil bei *Monacanthus* den oberen Rippen zu homologisieren. Es ist daher die Aufgabe der Entwicklungsgeschichte zu entscheiden, ob wir es in der Seitengräte der Cataphracti mit der echten oberen Rippe oder mit einer Sehnenverknöcherung zu tun haben. Daher habe ich den indifferenten Namen der Epipleuralia für dieses Gebilde beibehalten.

Den Fortsatz, an dem sich die Epipleuralia befestigen oder an dessen Basis sie sitzen, habe ich als Parapophysis bezeichnet. A. Müller nennt ihn seitlicher Fortsatz, Baur dagegen Diapophysis, indem er den Namen Parapophysis für den unteren Fortsatz, an dem sich die untere Rippe befestigt, behält. Nun hat aber Göppert (1895, p. 188) gezeigt, dass die oberen, wie die unteren Rippen als abgegliederte Fortsätze der primitiven Basalstümpfe aufzufassen sind, und dass die letzteren, in zwei verschiedenen Richtungen auswachsend, obere und untere Rippen hervorgehen lassen. Man kann daher den Fortsatz schlechthin als Parapophysis bezeichnen, einerlei, ob ihm obere oder untere Rippen angefügt sind.

---

*) Auch bei einigen Cottiden setzen sich die Epipleuralia auch auf die vorderen Schwanzwirbel fort, wie ich es z. B. für *Cottus scorpius* oben beschrieben habe. Wenn Gill von den *Liparini* das Entgegengesetzte behauptet (1891, p. 170), so ist dies nicht richtig (s. Garman, Pl. III, *Liparis agassizi*).

**) Man kann auch die Rippen der Selachii als obere bezeichnen, da nach Göppert (p. 396) das gleichzeitige Vorkommen beider Rippenarten auch für die Selachier als ursprünglich gelten muss.

Uber die Klassification der Baikalseecataphracti.

Die neuesten Autoren, welche über die Einteilung der Cataphracti (J. Müller, = *joues cuirassées* Cuvier) geschrieben haben (Gill 1888, Jordan & Evermann 1898, Woodward 1901, Boulenger 1904), hoben folgende Merkmale als massgebend hervor:

1) die Art der Befestigung der Epipleuralia (von sämtlichen obenerwähnten Autoren als Rippen bezeichnet) an den Wirbeln: ob an den Wirbelkörpern selbst, oder an den Parapophysen, 2) ob die Basalia der Brustflosse an die Clavicula stossen, oder von der letzteren durch die Scapula und das Coracoideum getrennt erscheinen.

So definiert Gill (1888, p. 589) seine „superfamily" *Cottoidea* folgendermassen: „actinosts (= basalia) large and partly intervening between the hypercoracoid (= scapula) und hypocoracoid (= coracoideum); «ribs» sessile on the vertebrae". Nach Smith Woodward (1901, p. 580) sind die meisten Rumpfwirbel der Cottiden mit kleinen Parapophysen versehen, aber die «Rippen» sitzen hinter den letzteren, an den Wirbelkörpern selbst. Dasselbe hebt auch Boulenger (1904, p. 697) hervor, indem er in Betreff der Cottiden sagt: „vertebrae 24 — 50, the anterior praecaudals with sessile «ribs», the posterior with transverse processes, often directed downwards, or forming haemal arches, bearing ribs and epipleurals; scapula and coracoid separated from each other by the intervention of the plate-like pterygials (= basalia), of which one, two or three are in contact with the clavicle".

Wenn wir die Betrachtungsweise der citierten Autoren annehmen, so müssen wir die Gattung *Cottocomephorus*, bei welcher die Epipleuralia an stark entwickelten Parapophysen befestigt sind, von der Familie der Cottiden trennen, was Boulenger auch getan hat. Dieser verdienstvolle Forscher versetzt aber *Cottocomephorus* in die Familie der Comephoriden, was meiner Meinung nach nicht zutreffend erscheint. Boulenger definiert nämlich die Familie der Comephoriden wie folgt:

Fam. Comephoridae. Head not cuirassed, without spines; basis cranii simple; two nostrils on each side: gill-membranes free or narrowly attached to isthmus; gill 4; pseudobranchiae present or absent. Vertebrae 42 to 64, some or most of the precaudals with transverse processes bearing the ribs and the epipleurals. Post-temporal forked; scapula and coracoid well developed, in contact with each other or separated by cartilage; pectoral rays inserted on the scapula and on 4 anvil-shaped or plate-like pterygials, 2 of which are in contact with the coracoid. Ventral fins, if present, close together, with 1 spine and 3 to 5 soft rays. Spinous dorsal of rather feeble rays, as long as or shorter than the soft; anal spines feeble or absent. Body covered with small scales or naked.

Zu dieser Familie gehören nach Boulenger die Gattungen: *Anoplopoma* (Westküste von Nordamerika), *Triglopsis* (Seen Michigan und Ontario), *Cottocomephorus* und *Comephorus* (Baikalsee).

In Betreff des Verhaltens von Schultergürtel und der Epipleuralia sind diese Gattungen aber verschiedenartig gestaltet. Vor allen sind bei *Comephorus*, wie aus der von mir gegebenen Beschreibung hervorgeht, die Wirbelkörper nach demselben Plane wie bei den Cottiden gebildet: die kleinen Parapophysen erscheinen nur an den hinteren Rumpfwirbeln und die Epipleuralia sitzen meistens hinter den Parapophysen. Die Scapula und das Coracoideum sind von einander getrennt und weichen in dieser Beziehung in nichts von den Cottiden ab.

Dass *Comephorus* eine durch das Tiefseeleben degradierte Cottide darstellt, steht ausser Zweifel; ich glaube aber diese Form ihres anormalen Suborbitalrings wegen von den Cottiden trennen zu müssen. Auch ist das Verhalten des Praeorbitale zum Palatinum ein anderes, als

bei den Cottiden und die Rippen fehlen vollständig. Man darf annehmen, dass die Rückbildung des Verbindungsfortsatzes des 2. Suborbitale als Folge der Existenzbedingungen dieses Fisches erscheint, um so mehr als bei den jungen *Comephorus* das 2. Suborbitale viel stärker entwickelt ist*).

Der erste, der die nahe Verwandtschaft des *Comephorus* mit den Cottiden erkannte, war B. Dybowski (1873, p. 476); er sagt: „ich halte den *Comephorus* am nächsten mit den Cottiden verwandt, von welchen er sich hauptsächlich durch die Bezahnung und den völligen Mangel der Bauchflossen unterscheidet, in seinem ganzen Habitus aber und seinem anatomischen Charakter mit ihnen übereinstimmt". Demgemäss stellt Dybowski diese Gattung in die Fam. *Cottidae*. Später aber (Kosmos, XXVI, Lwow, 1901, p. 117) hielt Dybowski es für zweckmässig den *Comephorus* als Repräsentanten einer besonderen Familie zu betrachten.

Anoplopoma gehört nach Gill (1888) in die „superfamily" der *Scorpaenoidea* (und zwar in die Familie der Anoplomatiden), welche so charakterisiert werden: „actinosts moderate and inserted on posterior edges of hypercoracoid and hypocoracoid; ribs typically, borne on enlarged parapophyses (Fam.: *Scorpaenidae, Synanceidae, Hexagrammidae, Anoplopomatidae, Caracanthidae?)*".

Bei *Triglopsis* ist der Schultergürtel und die Wirbelsäule ebenso wie bei den Cottiden gebildet, wie ich nach Untersuchung eines mir von der Smithsonian Institution eingesandten Exemplars behaupten kann. Wenn Girard (p. 24, Pl. II, Fig. 11, 54 — 55) sagt: „the ulna (= scapula) and radius (= coracoid) coalesce, thus establishing a separation between the carpals (= basalia) and the coracoid (= clavicula)", so ist das ein Irrtum. Auf Girard's Fig. 1 sind die Wirbel von *Triglopsis* samt den Epipleuralia abgebildet; die letzteren sind an den Parapophysen sitzend dargestellt. Dies liegt aber nur an der unrichtigen Zeichnung und im Text erwähnt Girard davon nichts.

Die Gattung *Cottocomephorus* passt in keine der oben erwähnten Familien — *Cottidae, Comephoridae, Anoplopomatidae*. Das Vorhandensein der wohlentwickelten Parapophysen und die Befestigung der Epipleuralia an den letzteren trennt *Cottocomephorus* von den Cottiden und Comephoriden. Die sich nicht berührenden Scapula und Coracoid trennen denselben von den Anoplopomatiden, das normale Verhalten des Suborbitalringes von den Comephoriden.

Indem wir den von Gill, Jordan & Evermann, Woodward and Boulenger aufgestellten Einteilungsprinzipien der Cataphracti folgen, sehen wir uns somit gezwungen für *Cottocomephorus* eine besondere Familie — die *Cottocomephoridae* zu bilden**).

Man darf aber nicht vergessen, dass sämtliche Familien der Cataphracti eine in einander übergehende Reihe darstellen und dass wir von *Sebastes*, einer der am wenigsten spezialisierten *Perca*-ähnlichen Gattungen der Scorpaeniden, einerseits und bis zu *Comephorus* andererseits eine ganze Reihe von Verbindungsformen nachweisen können. So führt der tieflebende *Psychrolytes* von den Cottiden zu den Cyclopteriden *(Liparini)*; die der Bauchflossen entbehrende

*) Günther (Cat. Fish., III, 1861, p. 299) hat für *Comephorus* eine besondere Familie *Comephoridae* aufgestellt, welche er zwischen die *Acanthocinidae* und *Trachypteridae* stellt, in ihrer Struktur aber den Scombriden für nahe hält. In den Nachträgen zum gleichen B. III hat Günther ein ganz neues System der Acanthopterygii gegeben, wo er die Comephoriden in die Abteilung „Cotto-scombriformes" in der Nähe der Cataphracti und sehr weit von den Acanthocl. und Trachypt. stellt. In seinem System der Fische stellt Gill (1893, p. 135) die Comephoriden in eine besondere Gruppe („superfamily") *Comephoroidea*, welche hinter den *Agonoidea, Rhamphocottoidea, Cyclopteroidea, Cottoidea, Platycephaloidea* und *Scorpaenoidea* folgt.

**) Eine nähere Charakteristik der Familien der Cottiden, Comephoriden und Cottocomephoriden siehe im systematischen Teil.

Liparis vereinigt die letzteren mit den Comephoriden. *Cottocomephorus* ist eine Übergangsform zwischen den Cottiden einerseits und den Hexagrammiden und Anoplomatiden andererseits. Der neu-entdeckte *Ereunias* vereinigt Merkmale der Cottiden und Trigliden u. s. w. Boulenger, der in der Abteilung der Cataphracti folgende 11 Familien: *Scorpaenidae*, *Hexagrammidae*, *Comephoridae**), *Rhamphocottidae*, *Cottidae*, *Cyclopteridae*, *Platycephalidae*, *Hoplichthyidae*, *Agonidae*, *Triglidae* und *Dactylopteridae* annimmt, sagt sogar: „the passage between the various groups here accepted as families is so complete that no serious objection could be raised to their union in one great family with a number of minor divisions".

Wenn ich aber hier eine besondere Familie der Cottocomephoriden aufstellen zu müssen glaube, so geschieht dies einzig und allein, um die genetischen Beziehungen der besprochenen Gattungen näher erklären zu können. Es ist nämlich jetzt einleuchtend, dass *Comephorus* seiner äusseren Gestalt ungeachtet viel näher als *Cottocomephorus* zu den Cottiden steht.

Literatur.

Aggassiz, L. Recherches sur les poissons fossiles. Atlas, IV, Neuchâtel, **1835 — 43.**

Allis, E. Ph. The cranial muscles and cranial and first spinal nerves in Amia calva. Journ. of Morphol., XII, **1897.**

Barker, G. Osteographia piscium. Gadi praesertim aeglifini, comparati cum Lampride guttato. Groningae, **1822,** 8°, Atlas, f°.

Baudelot. Considérations sur la structure des nageoires impaires des Poissons osseux. Bull. Soc. Scien. Natur. de Strassbourg, I, **1868,** décembre, p. 138 — 142.

—— Observation sur l'os coracoïdien et la première côte du Cottus fluviatilis. Ibidem, **1868,** p. 142 — 144.

Baur, G. Über Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenklatur. Anat. Anzeiger, IX, **1894.**

Berg, L. Zur Osteologie der Baikalsee-Cataphracti. Trav. Soc. Natur. Pétersbourg, XXXVII, livr. 1, **1906,** février.

—— Übersicht der Cataphracti (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae) des Baikalsees. Zool. Anz., XXX, **1906,** November.

Boulenger, G. A. Teleostei, in Cambridge Natur. Hist., VII, London, **1904.**

Bridge, T. W. The mesial fins of ganoids and teleosts. Journ. Linn. Soc. London, Zoology, XXV, **1896.**

Brooks, H. The osteology and arthrology of the haddock (Gadus aeglefinus). Scientif. Proceed. R. Dublin Soc., n. series, IV, **1885.**

Bruch, C. Vergleichende Osteologie des Rheinlachses (Salmo salar L.) mit besonderer Berücksichtigung der Myologie. Mit VII vom Verfasser lithographirten Tafeln. Mainz, **1861,** IX + 22 S. in folio.

Cole and Johnstone, J. Pleuronectes (the Plaice). Proceed. & Transact. Liverpool biolog. Society, XVI, **1902,** p. 145 — 396, XI pl.

Cramer, Fr. On the cranial characters of the genus Sebastodes. Proceed. California Academy of Sciences (2), V, **1895** (nachgedruckt in Contrib. to biology from the Hopkins Seaside Labor., II).

Cuvier et Valenciennes. Histoire naturelle des poissons. Paris, I, **1828;** IV, **1829;** XII, **1837.**

Cuvier, G. Leçons d'anatomie comparée. II, Paris, **1837.**

Dybowski, B. Über Comephorus baicalensis Pall. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien, XXIII, **1873,** p. 475 — 484.

Ficalbi, E. Sulla conformazione dello scheletro cefalico dei pesci murenoidi italiani. Atti della Società Toscana di scienze naturali, Pisa, VIII, **1887.**

Garman, S. The Discoboli. Cyclopteridae, Liparopsidae and Liparididae. Mem. of the Mus. of Compar. Zoology at Harvard College, XIV, № 2, **1892.**

Gaupp, E. Die Entwickelung des Kopfskelettes. Hertwig's Handbuch d. Entwickelungslehre d. Wirbeltiere. Jena, **1905.**

Gegenbaur, C. Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere, II. 1. Schultergürtel der Wirbeltiere, 2. Brustflosse der Fische. Leipzig, **1865.**

—— Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, I, Leipzig, **1898.**

*) Hier möchte ich einen Fehler verbessern, der sich in die Beschreibung der Scleroparei (Cataphracti), welche Boulenger gegeben, eingeschlichen hat. In der Synopsis der Familien auf der S. 694 ist die Fam. *Comephoridae* in die Abteilung „none of the pectoral pterygials in contact with the clavicle" gestellt, während im Text (S. 696) diese Fam. als mit einer „scapula and coracoid in contact with each other or separated by cartilage" charakterisiert wird. In der Tat aber ist bei *Comephorus* (wie bei *Triglopsis*) die Scapula von dem Coracoideum getrennt (wie bei den Cottiden).

Gill, Th. On the classification of the mail-cheeked fishes. Proceed. Un. Stat. Nat. Mus., XI (1888), **1889**.
—— On the relations of Cyclopteroidea. Proceed. Un. St. Nat. Mus., XIII (1890), **1891**, p. 362—376.
—— The osteological characteristics of the fam. Hemitripteridae, l. c., p. 377—380.
—— The characteristics of the Dactylopteroidea, l. c., p. 243—246.
—— Families and subfamilies of fishes. Memoirs Nat. Acad. of Scien., Washington, VI, **1893**, p. 125—138, 4°.
Girard, Ch. A monograph of the Cottoids. Smithsonian Contributions to Knowledge, III, Washington, **1851**, pp. 80 mit 3 Taf. in 4°.
Göppert, E. Untersuchungen zur Morphologie der Fischrippen. Morphol. Jahrb., XXIII, **1895**.
Günther, A. Catalogue of fishes in the British Museum. London, II, **1860** (Triglidae); III, **1861** (Comephoridae).
—— Handbuch der Ichthyologie, übersetzt von Hayek. Wien, **1886**.
Hamburger, R. Über die paarigen Extremitäten von Squalius, Trigla, Periophthalmus und Lophius. Revue Suisse de Zoologie. XII, **1904**, p. 71—148.
Jordan, D. and Evermann, B. The fishes of North and Middle America. Bull. Unit. Stat. Nation. Mus., № 47, v. II, Washington, **1898**.
Klein. Beiträge zur Bildung des Schädels der Knochenfische. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, XIV, **1884**.
Korotneff, A. Die Comephoriden des Baikalsees monographisch bearbeitet. Wiss. Ergebn. einer zoolog. Exped. nach dem Baikalsee, Lief. II, **1905**.
Lotz, Th. Über den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden, Cyprinoiden, Percoiden und Cataphracten. Zeitschr. für wissensch. Zool., XIV, **1864**.
Meckel, J. T. System der vergleichenden Anatomie. II, 1 Abt. Halle, **1824**.
Müller, August. Beobachtungen zur vergleich. Anatomie der Wirbelsäule. Arch. f. Anat. u. Physiologie, **1853**, p. 260—316.
Müller, Johannes. Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische. Abhandl. d. K. Akad. d. Wissensch. Berlin. Aus d. J. 1844. Berlin, **1846**.
Owen, R. Lectures on the comparative anatomy and physiology of the vertebrate animals. I, Fishes. London, **1846**.
—— On the anatomy of vertebrates. v. I, Fishes and Reptiles. London, **1866**.
Parker, T. Jeffery. On the skeleton of Regalecus argenteus. Trans. Zool. Soc. Lond., XII, № 1, **1886**.
Parker, T. J. and Haswell, W. Textbook of Zoology, v. II, London, **1897**.
Parker, W. K. Monograph on the structure and development of the shoulder-girdle and sternum in the Vertebrata. London, **1868**, folio.
—— On the structure and development of the skull in the Salmon (Salmo salar). 1872. Philos. Transact. (for the year 1873), v. 163, **1874**.
Pollard, H. Über Labialknorpel. Verhandl. d. anatomisch. Gesellsch., IX, **1895** (Beilage zum Anat. Anz., X, 1895).
Ridewood, W. G. On the cranial osteology of the fishes of the families Elopidae and Albulidae, with remarks on the morphology of the skull in the lower teleostean fishes generally. Proceed. Zool. Soc. Lond., **1904**, II, p. 35—81.
—— On the cranial osteology of the Clupeoid Fishes. Proceed. Zool. Soc. London, 1904, v. II (**1905**), p. 448—493.
Rosenthal, Fr. Ichthyotomische Tafeln. 2-te unveränd. Aufl. Berlin, **1839**.
Sagemehl, M. Beiträge zur vergleich. Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden nebst allg. Bemerkungen über die mit einem Weber'schen Apparat versehenen Physostomenfamilien. Morphol. Jahrb., X, **1885**.
—— Beiträge zur vergl. Anatomie der Fische. IV. Das Cranium der Cypriniden. Morph. Jahrb., XVII, **1891**.
Shufeldt, R. W. The osteology of Amia calva, including certain special references to the skeleton of Teleosteans. Un. St. Commis. of Fish and Fisheries, Report for 1883, XI, Washington, **1885**.
—— Further studies on Grammicolepis brachiusculus Poey. Journ. Morphol., II, **1889**.
Stannius, H. Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. 2. Aufl. Erstes Buch. Die Fische. Berlin, **1854** (in: Siebold u. Stannius. Handbuch der Zootomie. 2. Teil: Wirbelthiere).
Starks, E. The osteological characters of the genus Sebastolobus. Proceed. Calif. Acad. Scienc. (3), Zoology, I, № 11, **1898**.
—— Synonymy of the fish skeleton. Proceed. Washingt. Acad. Scienc., III, **1901**, pp. 507—539, pl. LXIII—LXV.
—— The shoulder-girdle and characteristic osteology of the Hemibranchiate fishes. Proceed. Un. Stat. Nat. Mus., XXV, **1903**.
—— The osteology of some Berycoid fishes. Proceed. Un. St. Nat. Mus., XXVII, **1904**.
—— The osteology of Dallia pectoralis. Zool. Jahrbücher, Abt. für System., XXI, **1904**, p. 249—262.
Supino, F. Morfologia del cranio dei Teleostei. Fasc. 4. Triglidae. Roma, **1905**, 15 pp., 2 pl. (von mir nicht gesehen).
Swinnerton, H. A contribution to the morphology of the Teleostean head skeleton, based upon a study of the developing skull of the Gasterosteus aculeatus. Quart. Journ. Microscop. Scienc., № 180, v. 45, part 4, **1902**, March.
—— The osteology of Cromeria nilotica and Galaxias attenuatus. Zool. Jahrbücher, Abt. Anat., XVIII, **1903**.
Vrolik, A. J. Studien über die Verknöcherung und die Knochen des Schädels der Teleostei. Niederländ. Arch. für Zoologie, I, **1873**.
Woodward, A. Smith. Catalogue of the fossil fishes in the British Museum, IV, **1901**.

Zweiter Teil. Systematik.

Verzeichnis der Fundorte 1902.

1. Gegenüber dem Kap Borojelgai (52° 35′ N)*, 3 Km. vom Ufer. Tiefe ca. 1600 m. Boden — Schlamm, 3 (16) VIII. — *B. nikolskii* (10), *A. boulengeri* (2) *).
2. Kultuk. 600 m. (?). Stein, 28. VI (11. VII). — *B. nikolskii* (1), *L. godlewskii* (1 + 8 juv.).
3. Nordende des Baikal. 525 m. 27. VII (10. VIII). — *B. nikolskii* var. *multiradiatus* (2).
4. Maloje-more, bei den Inseln Charansa. 4 — 8 m. Stein. 19. VI (2. VII). — *C. grewingki* (1 ♂), *B. nikolskii* (1), *C. kneri* (1), *B. baicalensis* (1).
5. *C. grewingki* (4), *C. kessleri* (1), *B. baicalensis* (8), *C. kneri* (5).
6. *C. grewingki* (2 ♀), *C. kessleri* (1), *C. kneri* (1), *A. herzensteini* (2), *A. gibbosus* (2), *B. nikolskii* (1).
7. *C. kessleri* (16, davon 1 ♀ ad.), *C. kneri* (5).
8. *B. nikolskii* (1), *L. godlewskii* (4), *A. herzensteini* (4), *A. boulengeri* (2).
9. Bei dem Dorfe Goremyki (Nordende des Baikal). 700 m. Schlamm. 9 (22) VII. — *L. godlewskii* (1), *A. boulengeri* (2), *A. korotneffi* (4), *A. gibbosus* (1), *A. herzensteini* (2).
10. Gegenüber dem Ulus (Dorf) Kl. Krestowka, in der Nähe des Flusses Anga, 3 Km. vom Ufer. 1125 m. 2 (15) VIII. — *B. nikolskii* (3).
11. Maloje more, bei dem Ulus (Dorf) Kurma. 1 — 2 m. Stein. 18 (31) VII. — *P. jeittelesi* (1 Ex., 55 mill. lang).
12. 10 Km. vom Kap Turala. 600 m. 11 (24) VII. — *C. grewingki* (1 juv.).
13. Maloje more, am Nordende der Olchon-Insel. 200 m. 20. VII (2. VIII). — *B. nikolskii* (2).
14. Bargusin-Bucht. 1080 m. Schlamm. 16 (29) VII. — *A. korotneffi* (1), *A. boulengeri* (1).
15. Nordende des Baikal. 525 m. 27. VII (9. VIII). — *L. godlewskii* (2).
16. Gegenüber dem Kap Borojelgai, 3 Km. vom Ufer. Ca. 1600 m. 2 (15) VIII. — *B. nikolskii* (1), *L. godlewskii* (4), *A. boulengeri* (3), *A. herzensteini* (17 juv.), *A. gibbosus* (5), *A. korotneffi* (1).
17. Kap Kotschernikowskii. In einem Bache. 15 (28) VII. — *C. kneri* (3 juv.).
18. *C. kessleri* (1), *C. kneri* (3).
19. Gegenüber dem Kap Tscheremschanyi (54° 33′ N). 8 Km. vom Ufer. 900 m. 29. VII (11. VIII). — *B. nikolskii* var. *multiradiatus* (1).
20. Maloje-more, Nordende. 300 m. Schlamm. 24. VII (6. VIII). — *C. grewingki* (4).
21. *B. nikolskii* (1).
22. Kultuk. — *B. baicalensis* (1).
23. Gegenüber dem Dorfe Goremyki, ungefähr die Mitte des Sees. 800 m. 26. VII (8. VIII). — *B. nikolskii* (1), *A. herzensteini* (1), *L. godlewskii* (1).

*) In Klammern ist die Zahl der Exemplare angegeben.

24. Maloje-more, in dessen mittleren Teile. 140 m. Schlamm. 24. VII (6. VIII). — *C. grewingki* (1), *C. kessleri* (1), *L. megalops* (2 juv.).
25. Gegenüber dem Dorfe Goremyki, ungefähr die Mitte des Sees. 625 m. 28. VII (10. VIII). — *B. nikolskii* var. (1), *L. godlewskii* (1), *A. gibbosus* (3).
26. Südwärts vom Nordende der Olchon-I., 10 Km. vom Ufer. 1600 m. 30. VII (12. VIII). — *C. grewingki* (3 ♀).
27. Bucht Dawscha (54° 20′ N). 19 m. Sand. 11 (24) VII. — *C. grewingki* (1 + 13 juv.), *C. kessleri* (1).
28. *B. nikolskii* (1).
29. Bucht Ajaja (55° 27′ N). 55 m. Schlamm. 10 (23) VII. — *C. grewingki* (1).
30. Maloje-more bei der Insel Usungoi. 45 m. Sand. 24. VII (6. VIII). — *C. grewingki* (4 + 9 juv.), *B. nikolskii* (1), *A. herzensteini* (4 juv.).
31. *C. grewingki* (1), *B. nikolskii* (1), *L. godlewskii* (2), *A. gibbosus* (3), *A. herzensteini* (2), *B. nikolskii* var. (3).
32. Maloje-more. — *C. grewingki* (28).
33. Gegenüber dem Dorfe Goremyki, 4 Km. vom Ufer. 180 m. 26. VII (8. VIII). — *C. grewingki* (2), *A. korotneffi* (10), *L. godlewskii* (1).
34. Maloje-more. 45. m. Sand. — *C. grewingki* (15), *B. nikolskii* (39 juv.), *L. godlewskii* (72), *A. herzensteini* (66), *A. gibbosus* (2 juv.).
35. Maloje-more beim Ulus (Dorf) Kurma. Stein. 21. VII (3. VIII). — *C. kessleri* (1), *C. kneri* (13).
36. Maloje-more, gegenüber der Mündung des Fl. Kurma. 35 m. Feiner Sand. 19. VII (1. VIII). — *C. kneri* (1 ♂).
37. Gegenüber dem Kap Krestowskii, 5 Km. vom Ufer. 1125 m. 22. VII (4. VIII). — *C. grewingki* (1 ♀).
38. Gegenüber dem Fl. Kl. Buguldejka. 600 m. Schlamm. 18. VI (1. VII). — *C. kessleri* (1), *A. korotneffi* (2 juv.).
39. Bei der Bucht Krestowka (52° 38′ N), 3 Km. vom Ufer. 1125 m. 4 (17) VIII. — *B. nikolskii* (1).
40. Zwischen dem Kap Ulanur und dem Olchoner-Thor. 1150 m. Fester Schlamm. 6 (19) VI. — *A. korotneffi* (1), *A. boulengeri* (1).
41. Olchoner Thor. 21 m. Sand und Spongien. 18 (31) VII. — *C. grewingki* (4), *C. kessleri* (7), *C. kneri* (13).
42. Uschkan-Inseln (53° 51′ N). 300 m. Schlamm. 13 (26) VII. — *C. grewingki* (10), *B. nikolskii* (7 juv.), *L. godlewskii* (3 juv.), *A. herzensteini* (2 juv.).
43. Salsan, eine Falle. 33 m. Sand und Steine. 13 (26) VIII. — *P. jeittelesi* (1), *C. kneri* (1).
44. Bei Bogutschany (Nordende des Baikal). 125 m. Steine und Sand. 9 (22) VII. — *L. megalops* (1).
45. *C. grewingki* (1), *A. herzensteini* (3), *A. gibbosus* (1), *L. godlewskii* (2).
46. Mitte von Maloje-more, gegenüber dem Nordende von Olchon. > 400 m. 30. VII (12. VIII). — *C. grewingki* (6), *L. megalops* (1).
47. Zwischen dem Kap Ulanur und dem Olchoner Thor. 1300 m. — *A. korotneffi* (5).
48. Maloje-more, Nordende der Olchon-Insel. 200 m. 30. VII (12. VIII). — *C. grewingki* (8).
49. Nordende des Baikal (Duschkatschan). 550 m. — *C. grewingki* (2 juv.).
50. *P. jeittelesi* (1), *L. godlewskii* (1 juv.), *C. kessleri* (1).
51. Gegenüber dem Kap Swjatoi Nos. 375 m. Schlamm. 13 (26) VII. — *C. grewingki* (1), *L. godlewskii* (1 juv.) *A. herzensteini* (1 juv.).
52. Gegenüber dem Orte Utulik (51° 33′ N), einige Km. vom Ufer. 850 m. Sand. 6 (19) VII. — *P. jeittelesi* (2 juv.).
53. Frolicha-Bucht (55° 30′ N). 5-35 m. Schlamm und Fluss-Ablagerungen. 10 (23) VII. — *C. kneri* (3 juv.).
54. Südlich von der Bucht Suchaja, 20 Km. vom Ostufer. 950 m. 4 (17) VIII. — *A. korotneffi* (1), *A. herzensteini* (1).
55. Zwischen dem Ulus (Dorf) Pokojniki (54° 1′ N) und der Saworotnaja-Bucht. 300 m. 25. VII (7. VIII). — *A. boulengeri* (1 juv.), *A. herzensteini* (1).
56. Zwischen dem Kap Swjatoi Nos und den Uschkan-Inseln. 625 m. Schlamm. 7 (20) VII. — *B. nikolskii* (1), *A. herzensteini* (1 juv.).
57. Maloje-more. 24. VII (6. VIII). — *A. korotneffi* (1), *C. grewingki* (1).
58. Zwischen der Mündung des Anga-Fl. und dem Kap Ulanur, 30 Km. vom Ufer. 1130 m. 5 (18) VIII. — *A. korotneffi* (2).
59. In der Nähe des Dorfes Turka (52° 55′ N). 1240 m. Schlamm. 6 (19) VII. — *C. grewingki* (1).
60. Kap Kotelnyi (55° 2′ N). 850 m. Schlamm. 9 (22) VII. — *A. korotneffi* (1).
61. Kultuk, am Ufer (51° 44′ N). Steine. — *B. baicalensis* (1 + 1 juv.).
62. Gegenüber dem Dorfe Goremyki, 4 Km. vom Ufer. 450 m. 26. VII (8. VIII). — *A. boulengeri* (1).

Synopsis der Familien der Baikalseecataphracti.

Vom 3. oder 4. Rumpfwirbel an sind sämtliche Rumpfwirbel mit starken Parapophysen versehen, welche Epipleuralia tragen. Rippen nur an den letzten Rumpfwirbeln. Das Palatinum artikuliert mit dem Praefrontale. Das 2. Suborbitale vereinigt sich mit dem Praeoperculum.
Cottocomephoridae.

Die meisten Rumpfwirbel ohne Parapophysen oder die letzteren rudimentär. Epipleuralia an den Wirbelkörpern befestigt. Rippen nur an den letzten Rumpfwirbeln. Das Palatinum und 2. Suborbitale wie bei *Cottocomephorus*. . . . . Cottidae.

Die meisten Rumpfwirbel ohne Parapophysen oder die letzteren rudimentär. Epipleuralia an den Wirbelkörpern befestigt. Rippen fehlen. Das Palatinum artikuliert nicht mit dem Praefrontale. Das 2. Suborbitale entsendet einen Fortsatz nach dem Praeoperculum, aber erreicht das letztere nicht. Bauchflossen fehlen . . . . . Comephoridae.

Eine künstliche Tabelle für die Bestimmung der Familien der Baikalsee-Cataphracti.

I. Bauchflossen vorhanden.

A. Schwanzflosse ausgebuchtet. *D* VII — IX, 18 — 21, *A* 20 — 22, *V* I 4 (dem ersten Ansehen nach nur 3 geteilte Strahlen, vergl. Taf. III, Fig. 1 d). Körper nur unter den Brustflossen mit winzigen Stacheln bedeckt.
Fam. Cottocomephoridae.

B. Schwanzflosse abgerundet oder abgestutzt. *V* I 3 oder I 4. . Fam. Cottidae.

II. Bauchflossen fehlen . . . . . Fam. Comephoridae.

Fam. **Cottidae.**

Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 906.

Der zweite Suborbitalknochen erreicht das Praeoperculum. An den vorderen Rumpfwirbeln fehlen die Parapophysen oder dieselben sind ganz rudimentär. Epipleuralia an allen Rumpfwirbeln vorhanden, an den Centren, hinter den Parapophysen sitzend. Rippen nur an den hintersten Rumpfwirbeln vorhanden*). Wirbel 24 — 50. Postclavicula vorhanden (Unterfam. *Cottini*) oder fehlt (Unterfam. *Abyssocottini*). Scapula von dem Coracoideum getrennt, die mittleren Basalia an die Clavicula stossend. Basalia 3 oder 4, gross. Posttemporale zweigeteilt, sein oberer Schenkel beweglich mit dem Epioticum vereinigt. Basis cranii einfach oder doppelt. Basisphenoideum fehlt. Die Parietalia vereinigen sich oft über dem Supraoccipitale. 4 Basibranchialia, Glossohyale fehlt. 1 oder 2 Paar obere Schlundknochen. Das erste Pharyngobranchiale fehlt.

Körper spindelförmig, nackt, oder mit kleinen Stacheln, kleinen Platten, teilweise (niemals vollständig) mit Schuppen bedeckt. Kopf abgeplattet, niemals gänzlich gepanzert, sehr oft be-

*) s. Taf. I. Fig. V — VI.

waffnet. Seitenlinie einfach oder am vorderen Körperteile in mehreren Reihen. Jederseits zwei Nasenöffnungen. Kiemenhäute frei oder an dem Isthmus befestigt. $3^1/_2$ — 4 Kiemen, der Schlitz hinter der 4. Kieme klein oder verwachsen. Pseudobranchiae vorhanden. Kiemenreusen höckerförmig, bisweilen am vorderen Teile des 1. Bogens fehlend. Kiemenöffnung breit. Zähne auf den Kiefern, bisweilen auch auf dem Vomer und den Palatina. 2 Rückenflossen, durch einen Zwischenraum getrennt oder vereinigt, die erste gewöhnlich mit 5 — 18 Strahlen, bisweilen in der Haut verborgen. Analflosse der 2. Rückenflosse ähnlich, ohne Stacheln. Bauchflossen gewöhnlich vorhanden (bei *Ascelichthys* und *Ereunias* fehlend), aneinander gerückt, mit I 2 — 5 Strahlen. Schwanzflosse abgerundet oder abgestutzt. Appendices pyloricae nicht zahlreich (4 — 10). Schwimmblase fehlt gewöhnlich.

Im Baikalsee 6 Gattungen:

A. Postclavicula vorhanden, Bauchflossen mit I 3 — 4 Strahlen (bei den Baikalsee-Arten ausschliesslich I 4). Seitenlinie einfach (Unterf. *Cottini*) Cottus.

B. Postclavicula fehlt, Bauchflossen mit I 3 Strahlen. Seitenlinie einfach oder in mehreren Reihen (Unterf. *Abyssocottini*).

a. Zwei Rückenflossen.

1) Seitenlinie einfach, aus vereinzelten grossen Öffnungen bestehend, 7 — 15 in der Zahl. Knochen des Kopfes, besonders das Präoperculum cavernös. Körper nur unter den Bauchflossen mit spärlichen kleinen Stacheln bedeckt, bisweilen nackt . . . . . Batrachocottus.

2) Seitenlinie einfach, aus sehr kleinen Öffnungen, beinahe 40 in der Zahl bestehend. Kopfknochen nicht cavernös. Körper gänzlich mit zahlreichen und sehr dichten kleinen Stacheln bedeckt. Eier sehr gross ($3^1/_4$ mm. im Durchmesser) . . . . . Asprocottus.

3) Seitenlinie in mehreren Reihen angeordnet. Körper vollständig nackt. Kopfknochen nicht cavernös . . . . . Abyssocottus.

4) Seitenlinie in mehreren Reihen angeordnet. Körper nur unter den Brustflossen mit spärlichen Stachelchen bedeckt. Kopfknochen nicht cavernös. Limnocottus.

b. Rückenflosse einfach.

Seitenlinie einfach, aus zahlreichen (90 — 150) winzigen Poren bestehend, Körper gänzlich nackt. Kopf unbewaffnet. Knochen des Kopfes nicht cavernös. Hintere Nasenöffnung sehr klein . . . . . Procottus.

Cottus Linné.

Cottus + *Uranidea* Jordan & Evermann. Fish. N. America, II, 1898, p. 1941, 1963. (Typus *C. gobio*).

Postclavicula vorhanden. Kopf schwach bewaffnet, Stacheln, wenn überhaupt vorhanden, nur am Praeoperculum und Suboperculum. Haut nackt oder mehr oder weniger mit kleinen Stacheln bedeckt. Zähne auf den Kiefern, auf dem Vomer, bisweilen auch auf den Palatina.

Kiemenhäute an dem breiten Isthmus befestigt, ohne eine Falte zu bilden. Kein Schlitz hinter dem 4. Kiemenbogen, oder Spuren eines halbverwachsenen Schlitzes. Zwei Rückenflossen mit VI — IX, 14 — 22 Strahlen. Analflosse ohne Stacheln, mit (10)*), 11 — 22 Strahlen. Die Strahlen der oberen Hälfte der Brustflossen bisweilen geteilt**). Bauchflossen mit I 4 oder (bei der Untergattung *Uranidea*, im Baikalsee nicht vertreten) I 3***). Seitenlinie einfach, bisweilen unvollständig. Wirbel 33 — 38.

Süsswasserfische von Europa, West- und Nordasien und Nordamerika†). Im Baikalsee 2 Arten:

a. *D* VIII — IX, 18 — 20; *A* 21 — 22. Körper gewöhnlich ganz mit kleinen Stacheln bedeckt (bisweilen beinahe nackt). Die Seitenlinie zieht sich bis zum Ende der 2. Rückenflosse oder noch weiter . . . . . *C. kessleri.*

b. *D* VIII, 16 — 19; *A* 13 — 14. Körper nur unter den Brustflossen mit dichten kleinen Stacheln bedeckt. Die Seitenlinie zieht sich nicht weiter, als bis zum Anfange der 2. Rückenflosse . . . . . *C. kneri.*

Cottus kneri Dybowski. (Taf. V, Fig. 5 a, b).

Cottus knerii Dybowski. Verh., 1874, p. 385; Isw., 1876, p. 7, Taf. I, Fig. 4.

D VIII 16 — 19, *A* 13 — 14, *P* 16 — 17, *V* I 4, lin. lat. 11 — 17.

Körper nur unter den Brustflossen dicht mit kleinen knöchernen Stacheln oder Plättchen bedeckt. Die Seitenlinie schwach entwickelt, sie reicht niemals bis zur Basis der Schwanzflosse, indem sie sich gewöhnlich nur bis zum Anfange des II *D* zieht, bisweilen etwas weiter, aber niemals hinter den 11. Strahl der zweiten Rückenflosse. Die Öffnungen der Seitenlinie sehr klein und am Kopfe sehr schwach entwickelt. Die vorderen Nasenöffnungen in eine kleine Röhre ausgezogen. Kein Schlitz hinter der vierten Kieme. Die Kiemenhäute am sehr breiten Isthmus befestigt. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern. Die Rückenflossen sind durch eine niedrige Membran mit einander verbunden. Die Brustflossen sind verhältnismässig klein und reichen bis zum Anfange der II *D*; ihre mittleren Strahlen sind bisweilen geteilt. Die Bauchflossen erreichen den After bei weitem nicht; ihr erster Strahl nicht gebogen; der 5. Strahl beinahe so gross, wie der 4. Ein Stachel am Praeoperculum, bei den jungen Exemplaren spitz, bei den älteren stumpf und teilweise unter der Haut versteckt. Die Suborbitalknochen, wie die Schädelränder hinter den Augen, ragen nicht hervor. Ein schwacher Stachel am Suboperculum. Die Körperfarbe ist nach Dybowski oliven-grün oder grün mit metalli-

---

*) Einmal bei *Cottus ferrugineus* Heck. et Kn. (= *C. gobio*) aus Mailand gefunden (s. Jeitteles. Über die Süsswasserarten d. Gattung Cottus. Arch. per la Zool., I, Fig. 2, 31 dicem. 1861, p. 169).

**) Eine japanische Art, bei welcher sämtliche Strahlen der Brustflossen geteilt sind, trennten Jordan u. Starks (Proc. U. S. N. M., XXVII, 1904, p. 269) als eine besondere Gattung *Rheopresbe* ab.

***) Als eine besondere Gattung lässt sich *Uranidea* De Kay von *Cottus* nicht trennen: bei *Cottus haitej* Dyb. aus dem Amur-Becken sind bald I 3, bald häufiger I 4 Strahlen in den Bauchflossen vorhanden; bei *C. poecilopus* Heck. ist der fünfte Strahl normal verkümmert und kann sogar vollständig fehlen (s. meine Arbeit über *C. poecilopus* in Trav. Sect. Troitzkossawsk-Kiachta, VIII, 1905, S. 79).

†) In ganz Sibirien (den Baikalsee und Amur-Fluss ausgeschlossen) ist diese Gattung nur durch 2 Arten vertreten: *C. sibiricus* Kessler und *C. poecilopus* Heck. Die letztere Art hat eine sehr weite Verbreitung (Ob, Irtysch, Jenissei, Chatanga, Olenek, Lena, Jana, Kolyma, Amur).

schem Glanze (bei lebenden Exemplaren). Die Seiten des Körpers mit dunkel-grünen oder dunkel-braunen unregelmässigen Flecken bedeckt. Die Bauchflossen schmutzig-braun, die übrigen Flossen mehr oder minder oliven-grün. Die erste Rückenflosse mit einem grünlich-gelben oder schmutzig-gelben Streifen umsäumt.

Erreicht die Länge von 144 mm., gewöhnlich aber nur bis 70 — 90 mm. Das grösste von Prof. Korotneff erbeutete Exemplar misst 104 mm.

Da diese Art verhältnismässig wenig variiert, so entlehne ich die Körperverhältnisse meiner früheren Arbeit. (Ann. Mus. Zool. 1900, S. 343).

Körperverhältnisse. Die Kopflänge ist 3.2 — 3.4 Mal in der Körperlänge enthalten; sie übertrifft die Kopfhöhe 1.5 — 1.7 und die Kopfbreite 1.1 — 1.3 Mal. Die Kopfhöhe ist in der Körperlänge 4.8 — 5.7 Mal enthalten.

Der Augendurchmesser, der den Interorbitalraum ein wenig übertrifft, ist in der Kopflänge 4 — 5, in der Länge der Schnauze 1.4 — 1.6, im Postorbitalraum 2 — 2.5 Mal enthalten.

Die Länge des Schwanzstieles ist in der Körperlänge 6 — 6.9 Mal enthalten. Die grösste Körperhöhe ist in der Körperlänge 4.2 — 5.3 Mal enthalten und übertrifft die kleinste Körperhöhe 2.3 — 2.6, welch' letztere in der Länge des Schwanzstieles 1.7 — 2.1 Mal enthalten ist.

Die Höhe der II *D* ist 1.3 — 1.4 Mal grösser als diejenige der I *D*. Die Länge der I *D* übertrifft ihre Höhe 2.1 — 2.6 Mal. Die Länge der II *D* übertrifft ihre Höhe 3 — 3.4, die Länge der I *D* 1.7 — 1.9 Mal und ist 2.6 — 2.8 Mal in der Körperlänge enthalten. Die Länge der *A* ist in der Körperlänge 3.5 — 4.2 Mal enthalten und übertrifft ihre Höhe 2.5 — 2.8 Mal.

Die Länge der *P* ist 3.9 — 4.2, die der *V* — 7 — 7.7 Mal in der Körperlänge enthalten.

Am nächsten steht diese Art dem *C. sibiricus* Kessler, bei dem letzteren aber sind die Stacheln unregelmässig am ganzen Körper verteilt.

Verbreitung. Von allen Baikalseecottiden ist diese Art die verbreitetste. Sie kommt nicht nur an allen Küsten dieses Sees an seichten Stellen vor, sondern steigt ziemlich hoch in die Flüsse hinauf; das zoologische Museum der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg besitzt Exemplare aus dem unteren Angara-Fl., aus dem Jenissei bei Krassnojarsk und aus der unteren Tunguska. Nach Dybowski kommt er auch in der Selenga vor.

Die grösste Tiefe, die *C. kneri* bewohnt, beträgt 35 Meter (№ 36). Man fängt ihn gewöhnlich zusammen mit *C. kessleri* und *C. grewingki*.

C. kneri laicht Ende Juli oder Anfang August (n. St.). Am 31. (18.) Juli 1902 erbeutete Prof. Korotneff in der Tiefe von 21 Meter (№ 41) einige geschlechtsreife 88 mm. lange Weibchen; sie hatten grosse Eier, 2 mm. Durchmesser, je 200 Stück in jedem Ovarium*).

Auch hier, wie bei *C. grewingki*, *C. kessleri* u. A. (s. unten), unterscheidet sich das Männchen von dem Weibchen durch seine mehr dunkle Farbe, seinen mehr abgeplatteten Kopf und seine verdickte Flossenstrahlen und -membranen.

Unter den auf der Station 41 erbeuteten Exemplaren sind einige ganz nackt und besitzen einen ebenso engen Isthmus, wie *C. kessleri*; auch haben sie am Kopfe epitheliale Warzen, die dem *C. kessleri* eigen sind und dem *C. kneri* gewöhnlich fehlen; sonst weisen sie keine

*) Nach Dybowski laicht diese Art im Mai, Juni und Juli (alt. St.).

Unterschiede gegen die typischen *C. kneri* auf. Bei dem einen Exemplare ist der Kopf abgeplattet und die Bauchflossen auf einer Seite so gekrümmt wie bei *C. kessleri*. Es kann sein, dass wir es hier mit Bastarden von *C. kneri* und *C. kessleri* zu tun haben.

Cottus kessleri Dybowski. (Taf. V, Fig. 6 a — b).

Cottus kessleri Dybowski. Verh., 1874, p. 384; Isw., 1876, p. 6, Taf. I, Fig. 3.
Cottus „vietleri Dubow" (sic!) Sauvage. N. Arch., 1878, p. 143.
Cottus trigonocephalus Gratzianow. Isw., 1902, p. 32.

D VIII — IX, 18 — 20; *A* 21 — 22; *P* 17 — 19; *V* I 4, lin. lat. 34 — 40.

Körper bald mit knöchernen Körnchen mit auf denselben aufgesetzten kaum merklichen kleinen Stacheln ganz oder teilweise bedeckt, bald ganz nackt oder nur mit kleinen Hautwarzen ohne Stacheln besetzt. Die Seitenlinie setzt sich gewöhnlich bis zur Basis der *C* fort und enthält dann etwa 40 Öffnungen, seltener endet sie am hinteren Körperteile ohne die Schwanzflosse zu erreichen; bisweilen ist dieselbe auf beiden Seiten verschiedenartig ausgebildet: so bei einem Exemplar (№ 7) verläuft die Seitenlinie rechts beinahe bis zum Ende des Körpers, links aber nur bis zum Ende der II *D*. Die Suborbitalknochen ragen nicht hervor. Hinter den Augen ragen die Ränder des Schädels nicht hervor. Die vorderen Nasenöffnungen in kurze Röhrchen ausgezogen.

Die Rückenflossen sind durch einen kurzen Zwischenraum getrennt oder beinahe zusammenstossend. Die Brustflossen erreichen den zweiten oder dritten Strahl der II *D*; niemals haben sie gespaltene Strahlen. Die Bauchflossen erreichen beinahe den After; es sind an ihnen 5 Strahlen deutlich zu bemerken, davon der erste und zweite gebogen; die Strahlen sind durch eine dünne, durchsichtige Membran verbunden. Kein Schlitz hinter der vierten Kieme. Isthmus ziemlich breit. Am Präoperculum sitzt ein spitzer aufwärts gebogener und immer aus der Haut hervortretender Stachel; unter demselben sind 2 — 3 kleinere vorwärts gerichtete Stacheln vorhanden. Ein kleiner unter der Haut geborgener Stachel am vorderen Ende des Suboperculum.

Alle Flossen mehr oder minder gefleckt. Die erste Rückenflosse ist bräunlich-schwarz mit einem gelblich-blassen oder bräunlich-gelben Saume, welcher sich auch an den Spiritusexemplaren bewahrt, umgeben. Nach Dybowski ist die Farbe der lebenden Individuen oliven-grün oder oliven-braun oder bräunlich-grau mit metallischem Glanze. Die Körperseiten sind mit dunkeln unregelmässigen Flecken bedeckt, welche bisweilen 5 — 6 Querstreifen bilden.

Der sexuelle Dimorphismus ist scharf ausgebildet. Die Männchen haben einen abgeplatteten, niedrigen, breiten Kopf mit abgerundeter Schnauze; die Strahlen der Flossen sind dick; die Rückenflossen genähert. Hinter dem After eine Genitalpapille. Am Hinterhaupte und am Rücken epitheliale Warzen. Beim Weibchen fehlen diese Warzen und die Papille, der Kopf ist mehr seitlich zusammengedrückt, daher die Schnauze zugespitzt; Flossenstrahlen dünn.

Erreicht die Länge von 140 mm., gewöhnlich nur 90 — 120 mm.

Verbreitung. Horizontal ist *C. kessleri* ziemlich weit verbreitet. Er kommt im Baikalsee an allen Küsten vor und steigt ziemlich hoch in die Flüsse hinauf, ausser der Angara und dem Irkut hat man ihn auch im Flussgebiete der Selenga weit vom Baikalsee (nämlich im Fluss Iro, Mongolien) angetroffen.

C. kessleri ist eine gewöhnliche Litoralform, doch steigt er bisweilen in Tiefen von 150 m. (№ 24) und sogar 600 m. (№ 38, 13 (26) VI) herab.

Nach Dybowski laicht diese Art im Mai, Juni und Anfang Juli. Der Roggen ist sehr klein: ich fand bei einem trächtigen Weibchen gegen 1000 Eier.

Die von Gratzianow aufgestellte Art *C. trigonocephalus* unterscheidet sich nach der Diagnose durch die Seitenlinie, welche die Schwanzflosse nicht erreicht. Wie oben angegeben, ist die Länge der Seitenlinie bei *C. kessleri* Schwankungen unterworfen, daher erscheint dieses Merkmal für die Unterscheidung der Arten nicht geeignet. In der Formel und Diagnose von *C. trig.* ist für *D* VII, 15 Strahlen angegeben, was wahrscheinlich ein Irrtum ist, da in der Beschreibung und in der Tabelle (S. 45) *D* VIII, 20 angegeben ist*).

Körperverhältnisse von

	Cottus kessleri				*Asprocottus herzensteini*			
Nummer (s. S. 35)	№ 6	№ 18	№ 7	№ 7	—	—	—	—
Tiefe	?	?	?	?	—	—	—	—
Geschlecht	—	—	—	♂	—	—	—	—
Totallänge (mm.)	125	115	93	90	105	115	97	104
Körperlänge (mm.)	105	95	78	76	86	98	80	86
Zahl der Strahlen in *D*	VIII, 20	VIII, 20	VIII, 19	VIII, 19	VI, 15	VI, 16	V, 14	VI, 14
„ „ *A*	21	21	21	21	13	15	13	13
Kopflänge in der Körperlänge	3.2	3.3	3.3	3.3	2.9	3.0	2.8	2.9
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.65	1.70	1.63	1.63	2.14	1.94	1.87	2.03
Kopfbreite „	1.10	1.00	1.05	1.09	1.43	1.43	1.47	1.44
Kopfhöhe in der Körperlänge	5.2	5.6	5.6	5.4	6.1	5.8	5.3	5.9
Augendurchmesser in der Kopflänge	5.0	5.8	5.6	5.6	4.3	4.4	4.0	4.2
„ übertrifft d. Interorbitalraum um	1.33	1.25	2.00	1.66	1.40	1.25	1.40	1.40
„ in der Länge der Schnauze	1.8	2.0	1.7	1.6	1.29	1.20	1.14	1.21
„ in der Postorbitallänge	2.5	3.2	2.4	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.5	5.6	5.8	5.1	5.5	5.6	5.3	5.7
Kleinste „ in der grössten	3.9	3.0	3.4	3.3	2.6	3.0	3.0	2.7
„ „ „ Länge d. Schwanzstieles	1.50	1.64	2.00	1.78	2.33	2.25	2.60	2.36
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	11.7	10.5	9.8	9.5	6.1	7.3	6.1	6.6
Länge d. I *D*	4.5	4.7	5.8	5.4	6.6	7.0	8.0	6.1
„ d. II *D*	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	2.6	3.3	2.9
Höhe d. I *D*	13.1	11.2	10.4	9.5	12.3	16.3	12.3	14.3
„ d. II *D*	8.1	7.9	8.2	9.5	7.5	7.8	7.3	8.6
Länge d. *A*	2.4	2.4	2.5	2.5	3.1	3.4	3.6	3.5
Höhe d. *A*	8.7	7.6	8.2	8.4	8.6	9.8	8.9	7.8
Länge d. *P*	3.7	3.5	3.6	3.9	3.9	4.8	4.2	4.0
„ d. *V*	5.8	5.0	5.2	5.6	6.9	7.0	6.4	7.5
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.27	1.05	1.23	1.11	1.76	1.43	1.48	1.74
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	1	0	1	2	4	4	4	$3^3/_4$

*) Wie mir der Autor neuerdings schreibt, zieht er diese Art jetzt zu *C. kessleri*.

Abyssocottus Berg.

Abyssocottus Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908 (Typus: *korotneffi*).
Cottinella Berg, subg.-nov. (Typus: *boulengeri*).

Postclavicula fehlt. Körper gänzlich nackt. Seitenlinie am vorderen Körperteile aus mehreren Reihen bestehend; die mittlere Reihe besteht aus 30 — 60 winzigen kleinen Öffnungen und erreicht die Basis der Schwanzflosse. Zwei Rückenflossen mit IV — VII, 13 — 15 Strahlen, Analflosse mit 11 — 14 Strahlen, Bauchflosse mit I 3 Strahlen. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Kiemenhäute an dem Isthmus befestigt, ohne eine Falte zu bilden. Isthmus eng. Kopfknochen nicht cavernös. Eier gross oder mässig.

3 Arten im Baikalsee:

A. Ein sehr schwacher Stachel am Praeoperculum. Kopf abgeplattet, sehr gross; die Kopflänge übertrifft die Kopfbreite. Das Suborbitale ragt hervor. Die oberen Schädelränder stark hervortretend. Augen sehr klein, nicht die ganze Augenhöhle einnehmend. [Unterg. *Abyssocottus*].

1. Rückenflossen durch einen Zwischenraum getrennt. *D* IV — V, 13 — 14; *A* 12 — 14, lin. lat. 60 . . . . . *A. korotneffi.*
2. Rückenflossen durch eine niedrige Membran verbunden. *D* VI — VII, 14 — 15; *A* 11 — 13; lin. lat. 40 . . . . . *A. gibbosus.*

B. Praeoperculum ziemlich stark bewaffnet. Ein starker und unter ihm 2 schwächere Stacheln vorhanden. Kopf würfelförmig, seine Länge seiner Breite gleich. Das Suborbitale und die oberen Schädelränder ragen nicht hervor. Augen gross, die Augenhöhlen vollständig einnehmend. Die Rückenflossen weit von einander entfernt. [Unterg. *Cottinella*].

D V, 13 — 14; *A* 12, lin. lat. 30 — 35 . . . . . *A. boulengeri.*

Abyssocottus korotneffi Berg. (Taf. V, Fig. 3 a, b).

Abyssocottus korotneffi Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908.
Fundorte: № 14, 1080 m. (1). — № 16, 1600 m. (1). — № 33, 180 m. (10). — № 38, 600 m. (2 juv.). — № 40, 1150 m. (1). — № 47, 1300 m. (5). — № 54, 950 m. (1). — № 57, ? (1). — № 58, 1130 m. (2). — № 60, 850 m. (1); im Ganzen 25 Exempl.
Typus: № 13733 des Zool. Mus. d. K. Akad. d. Wissensch. Petersburg (= № 33 ♀).

D IV — V, 13 — 14; *A* 12 — 14; *P* 15 — 16; *V* I 3, lin lat. ca 60.

Beschreibung. Der Körper ist ganz nackt, es sind keine Körnchen an demselben vorhanden. Die Öffnungen der Seitenlinien sind so klein, dass sie fast unmerklich bleiben oder sie sind in Papillen umgebildet, welche sich in der Mitte des Körpers in der Zahl von etwa 60 bis zur Basis der Schwanzflosse hinziehen und sogar auf die Schwanzflosse übergehen. Oberhalb dieser Reihe existiert eine andere, ebenfalls aus Papillen (oder Tuberkeln) bestehend, bisweilen mit sehr deutlichen Öffnungen; sie erreicht das Ende der II *D*. In der vorderen Hälfte des Körpers existiert zwischen diesen zwei Reihen noch eine sehr kurze Reihe, die sich bis

zum Anfange der II *D* zieht. Manchmal bemerkt man unter den Brustflossen noch eine Reihe. Die Papillen am Kopfe, wenn vorhanden, sind auch sehr deutlich entwickelt: am vorderen Rande des Operculum, am unteren des Praeoperculum und des Unterkiefers; ferner umgeben sie die Augen. Die vorderen Nasenöffnungen in winzige Röhrchen ausgezogen, die hinteren in Form ganz kleiner Öffnungen. Kopf sehr gross, grösser als bei anderen Baikalseecottiden, plattgedrückt, vorn regelmässig abgerundet. Der Unterkiefer ragt über dem Oberkiefer hervor. Die Augenhöhlen sind ausserordentlich umfangreich, die Augen aber auffallend klein, kleiner als bei allen übrigen Baikalseecottiden. Das Suborbitale wie die oberen Schädelränder ragen sehr stark hervor. Hinterhaupt abgeplattet. Am Praeoperculum ist ein schwacher, spitzer Stachel vorhanden, welcher sich beinahe nicht oder sehr wenig über die Haut erhebt.

Isthmus sehr eng, so dass die Kiemenhäute sich beinahe nur an einem Punkte befestigen. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern. Ein Schlitz hinter der vierten Kieme.

Die Rückenflossen sind ziemlich weit von einander entfernt. Die Brustflossen sind eng und erreichen den Anfang der II *D*. Bauchflossen sehr klein; sie erreichen kaum die Hälfte der Distanz zwischen der Basis der *V* und dem After.

Farbe des Körpers gelb, Flossen farbenlos. Erreicht die Länge von 126 mm.

Körperverhältnisse siehe auf S. 46.

A. korotneffi ist eine ganz eigenthümliche Tiefseeart: sie bewohnt die grössten Tiefen des Sees bis zu 1600 m., vermag aber bis auf 180 m. hinaufzusteigen (№ 33) — wie es scheint, zum Zwecke des Laichens. Zwischen den am 8. VIII (n. St.) in 180 m. Tiefe angetroffenen Exemplaren befanden sich einige geschlechtsreife Weibchen; bei einem 94 mm. langen ♀ fand ich in beiden Eiersäcken circa 40 ganz reife Eier, bei einem anderen, 105 mm. langen Weibchen enthielt das eine Ovarium nur 7 reife Eier (die übrigen wahrscheinlich schon abgelegt), das andere, in Form einer Beere, 19, davon kein einziges Ei abgelegt; die Eier waren sehr gross und hatten $4^1/_4$ mm. Durchmesser. Wieder bei anderen Weibchen war der Roggen ganz unreif, obschon sie an Länge den obenerwähnten nichts nachgaben.

Abyssocottus gibbosus Berg. (Taf. III, Fig. 2 a, b, c, d)

Abyssocottus gibbosus Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908.

Fundorte: № 6, ? m. (2 ♀). — № 16, 1600 m. (5). — № 25, 625 m. (3). — № 31, ? (3). — № 45, 360 m. (1); im Ganzen 14 Exemplare.

Typus: № 13737 des Zool. Mus. d. Kais. Akad. d. Wissensch. St. Petersburg (= № 25 ♂).

D VI — VII, 14 — 15; *A* 11 — 13; *P* 16 — 17; *V* I 3; lin. lat. circa 40.

Beschreibung. Körper vollkommen nackt. Die Seitenlinie wie bei *A. korotneffi*. Bisweilen ist die Seitenlinie am Kopfe sehr mächtig entwickelt, indem die Poren in lange Papillen ausgezogen erscheinen (s. Taf. III, Fig. 2 b). Ein schwacher, nadelförmiger, nach oben gerichteter und gewöhnlich ganz unter der Haut verborgener Stachel am Praeoperculum. Bei kleinen Exemplaren tritt er aus der Haut hervor. Ein schwach entwickelter oder beinahe verwachsener Schlitz hinter der vierten Kieme; bei kleinen Ex. ist der Schlitz stärker ausgebildet. Isthmus sehr eng. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern.

Kopf abgeplattet, aber weniger als bei *A. korotneffi* und vorn nicht abgerundet wie bei dieser Art, sondern etwas zugespitzt. Die Suborbitalknochen, wie die Schädelränder hinter

den Augenhöhlen, treten scharf hervor. Die vorderen Nasenöffnungen sind in kurze Röhrchen ausgezogen; auch die hinteren bilden ein winziges Röhrchen. Die Rückenflossen berühren einander. Die Bauchflossen sind gross und bedecken mehr als die Hälfte der Distanz zwischen der Basis der *V* und dem After. Die Bauchflossen erreichen die II *D*.

Die kleinen Augen sitzen tief in den Augenhöhlen; bei kleinen Ex. sind die Augen verhältnismässig sehr gross. Der Rücken steigt vom Hinterhaupt an höckerartig auf.

Alle Flossen farblos. Farbe des Körpers gelblich-braun. Erreicht die Länge von 140 mm. Körperverhältnisse siehe auf S. 46.

Die vorliegende Art ist ein echter Tiefseefisch: er kommt in Tiefen von 360 bis 1600 m. vor.

(Untergattung: **Cottinella** n.).

Abyssocottus boulengeri Berg. (Taf. V, Fig. 2 a, b).

Abyssocottus boulengeri Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908.

Fundorte: № 1, 1600 m. (3: ♀, ♂, juv.). — № 8 (2: ♂, ♀). — № 9, 700 m. (2). — № 14, 1080 m. (1). — № 16, 1600 m. (3: ♂, ♂, ♀). — № 40, 1150 m. (1); im Ganzen 12 Exemplare.

Typus: № 13736 des Zool. Mus. d. Kais. Akad. d. Wissensch. St. Petersburg (= № 16 ♀).

D V, 13 — 14; *A* 12; *P* 16 — 17; *V* I 3, lin. lat. 30 — 35.

Beschreibung. Körper ganz nackt. Die Seitenlinie zieht sich bis zum Ende des Körpers; die Öffnungen sind in kleine Tuberkeln ausgezogen, oberhalb dieser Linie befindet sich eine andere Reihe von Öffnungen, welche das Ende der II *D* erreicht. Bisweilen kann man noch eine dritte Reihe von Öffnungen bemerken, welche das Ende der I *D* nicht erreicht. Die Öffnungen setzen sich auch auf den Kopf fort, wo die Tuberkeln die Augen umgeben und ziehen sich an der unteren Seite des Unterkiefers, am vorderen Ende des Operculum und den hinteren und unteren Rändern des Praeoperculum. Die vorderen Nasenöffnungen sind in ziemlich lange, die hinteren in kurze Röhrchen ausgezogen.

Die Rückenflossen sind beständig von einander getrennt, die Entfernung zwischen den Rückenflossen ist dem Augendurchmesser gleich oder übertrifft denselben. Die Brustflossen erreichen die Vertikallinie des Anfanges der II *D*. Die Bauchflossen erreichen den After bei Weitem nicht.

Isthmus eng. Ein halb verwachsener Schlitz hinter der vierten Kieme. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern.

Diese Art ist mächtig bewaffnet. Ein starker spitzer Stachel am Praeoperculum ist bald zweigeteilt, bald einfach und nach oben und nach hinten gebogen. Darunter noch ein anderer starker, nach unten und nach hinten gerichteter Stachel. Am unteren Rande des Präoperculum befinden sich noch zwei*) spitze nach vorn gerichtete Stacheln, die gewöhnlich unter der Haut verborgen sind. Ein Stachel am vorderen Ende des Suboperculum.

Kopf abgeplattet, die Augen gänzlich nach vorn gerückt. Das Suborbitale, wie die Schädelränder hinter den Augen, ragen nicht hervor.

Die Flossen sind farblos. Das Männchen ist graulich gefärbt, das Weibchen dagegen

*) Bei einem 79 mm. langen Exemplar (№ 11) war rechts nur ein Stachel vorhanden.

gelblich. Ausserdem hat das ♀ eine mehr zugespitzte Schnauze und dünnere Flossen, besonders ist die an den Bauchflossen zu sehen, welche beim ♂ mit Haut bewachsen und gekrümmt, beim ♀ dagegen frei und nicht gekrümmt sind. Auch sind die ♀ ♀ etwas stärker bewaffnet als die ♂ ♂.

A. boulengeri ist ein echter Tiefseefisch. Er kommt ausschliesslich in grössten Tiefen von 700 bis 1600 m. vor. Er erreicht eine Länge von 122 mm. Unter den 12 von Prof. Korotneff gesammelten Exemplaren waren einige geschlechtsreife Weibchen und Männchen, so z. B. № 16, am 2 (15) August in einer Tiefe von 1600 m. gefangen: das 112 mm. lange Weibchen enthielt in beiden Eiersäcken 112 grosse reife Eier, von $2^3/_4$ mm. Durchmesser; das geschlechtsreife Männchen mass 105 mm. Das am folgenden Tage, den 3 (16) VIII gefangene 122 mm. lange Weibchen (№ 1) hatte noch nicht ganz reife Eier: das rechte Ovarium war viel grösser als das linke und enthielt 125 Eier gegen 80 des linken Ovariums.

Körperverhältnisse von

	Abyssocottus korotneffi					
Nummer (s. S. 35)	№ 14	№ 47	№ 40	№ 60	№ 33	№ 38
Tiefe (m.)	1080	1300	1150	850	180	600
Geschlecht	?	?	♀	?	♀	juv.
Totallänge (mm.)	118	126	91	126	106	51
Körperlänge (mm.)	100	110	77	105	90	44
Zahl der Strahlen in *D*	V, 14	IV, 14	V, 13	V, 13	—	IV, 13
„ „ *A*	14	12	12	12	—	12
Kopflänge in der Körperlänge	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.8
Kopfhöhe in der Kopflänge	2.1	2.3	2.5	2.2	2.3	2.2
Kopfbreite „ „	1.44	1.78	1.58	—	1.34	1.41
Kopfhöhe in der Körperlänge	5.7	6.1	6.4	5.8	6.2	6.3
Augendurchmesser in der Kopflänge	11.5	10.2	9.0	10.0	9.6	4.8
„ im Interorbitalraum	2.4	2.0	1.5	2.2	1.6	1.0
„ in der Länge der Schnauze	4.3	3.9	3.1	3.2	3.3	1.7
„ in der Postorbitallänge	6.4	5.8	3.9	4.8	4.4	2.0
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	5.0	5.5	5.7	5.0	5.8	6.3
Kleinste „ in der grössten	2.9	2.9	2.7	3.2	3.0	2.3
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	2.1	2.0	1.5	2.0	1.3	2.5
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	6.6	7.9	10.2	8.4	12.8	5.8
Länge d. I *D* in der Körperlänge	9.1	11.5	11.8	7.2	10.0	7.3
„ II *D* „ „	3.0	3.0	3.1	3.1	3.0	3.3
Höhe d. I *D* „ „	14.3	12.2	15.4	15.0	15.6	—
„ II *D* „ „	6.9	7.1	8.5	8.4	—	—
Länge d. *A* „ „	3.3	3.0	3.1	3.0	—	4.0
Höhe d. *A* „ „	8.3	9.1	9.0	10.0	9.0	—
Länge d. *P* „ „	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	6.3
„ *V* „ „	10.0	9.2	8.5	8.8	10.6	11.0
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	2.4	2.1	1.9	1.83	2.12	2.25
Entfernung d. I *D* von d. II *D* in mm.	7	6	5	6	3	3

	Abyssocottus gibbosus					*Abyssocottus boulengeri*			
Nummer (s. S. 35)	№ 31	№ 31	№ 6	№ 25	—	№ 1	№ 16	№ 1	№ 16
Tiefe (m.)	?	?	?	625	—	1600	1600	1600	1600
Geschlecht	?	?	♀	♂	juv.	♂	♂	♀	♀
Totallänge (mm.)	140	105	115	125	$68^1/_2$	112	105	122	112
Körperlänge (mm.)	118	88	96	100	57	93	89	$100^1/_2$	92
Zahl der Strahlen in *D*	VII, 14	VI, 14	VI, 15	VI, 15	VI, 15	V, 14	V, 13	V, 14	V, 14
„ „ *A*	12	11	13	13	10	12	12	12	12

Kopflänge in der Körperlänge	2.3	2.4	2.4	2.3	3.0	2.7	3.0	2.9	2.9
Kopfhöhe in der Kopflänge	2.0	2.0	2.3	1.8	1.9	1.7	1.5	1.4	1.6
Kopfbreite „	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.07	0.97	1.00	1.07
Kopfhöhe in der Körperlänge	4.7	4.7	5.6	4.3	5.7	4.6	4.4	4.1	4.5
Augendurchmesser in der Kopflänge	10.0	9.1	8.7	8.5	4.8	5.2	5.0	5.8	5.9
„ im Interorbitalraum	1.5	1.4	1.2	1.4	0.69	1.4	1.4	1.8	1.6
„ in der Länge der Schnauze.	3.8	3.5	3.3	3.0	1.5	1.7	1.5	1.7	1.8
„ in der Postorbitallänge	5.6	4.9	4.0	4.0	2.1	2.5	2.7	3.0	3.0
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.1	4.7	5.0	3.7	4.7	4.2	3.6	3.8	4.1
Kleinste „ „ grössten	3.2	3.2	3.2	3.4	3.0	3.0	3.3	3.3	3.5
„ „ „ Länge d. Schwanzstieles	1.8	1.8	2.5	1.8	3.1	2.1	2.0	2.1	2.6
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	7.4	6.8	6.4	7.1	4.5	5.8	6.0	5.3	5.6
Länge d. I *D* in der Körperlänge	5.5	5.8	6.8	5.7	7.3	8.5	8.9	7.7	7.1
„ II *D* „ „	3.3	3.1	3.3	3.0	3.2	3.4	4.0	4.0	3.4
Höhe d. I *D* „ „	10.3	9.2	9.6	9.1	14.2	15.5	—	14.4	13.1
„ II *D* „ „	7.4	7.3	7.4	6.0	—	7.4	7.4	7.7	8.0
Länge d. *A* „ „	3.9	4.3	4.0	3.6	8.1	4.2	4.0	4.4	4.2
Höhe d. *A* „ „	7.8	7.3	8.7	6.6	—	7.1	8.5	7.2	7.7
Länge d. *P* „ „	5.1	4.9	5.0	5.1	5.7	4.0	4.7	3.6	3.4
„ *V* „ „	5.9	5.2	5.5	5.4	7.1	7.1	8.0	7.0	7.1
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.5	1.3	1.4	1.1	1.56	2.1	2.2	2.1	1.8
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	0	0	0	0	0	8	7	6½	5½

Procottus Gratz.

Procottus Gratzianow. Isw. Mosk. Gesell. Naturgesch., Anthr. etc., XCVIII, 1902, p. 41. — Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p 907.

Haut nackt. Körper spindelförmig. Kopf unbewaffnet. Kein Schlitz hinter der letzten Kieme, oder Spuren eines verwachsenen Schlitzes. Hintere Nasenöffnungen fast obliteriert, in Form einer kaum merklichen Pore vorhanden. Die Kiemenhäute an den Isthmus befestigt ohne unter ihm eine Falte zu bilden. Eine einfache Rückenflosse, welche aus 2 Teilen besteht: einem vorderen mit 7 — 10 „stachligen" Strahlen und einem weichen — mit 18 — 21 biegsamen. *V* I 3. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Seitenlinie einfach, aus vielen (90 — 150) kleinen Poren, zieht sich bis zur Basis der Schwanzflosse. Brustflossen kurz, Schwanzflosse abgerundet. Basis cranii einfach. Postclavicula fehlt. Mesopterygoideum mit dem Pterygoideum verwachsen. Kopfknochen nicht cavernös.

Nur 1 Art im Baikalsee.

Procottus jeittelesi (Dybowski). (Taf. II, Fig. 3 a, b).

Cottus jeittelesii Dybowski. Verh., 1874, p. 384; Isw., 1876, p. 7, Taf. I, Fig. 5. — Berg. Ann., 1900, p. 349.
Procottus jeittelesi Gratzianow. Isw., 1902, p. 41. — Berg. Ann., 1903, p. 109; Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908.

D VII — X 18 — 21; *A* 12 — 15 (18); *P* 17 — 18; *V* I 3; lin. lat. 90 — 150.

Beschreibung. Die winzigen Poren der Seitenlinie setzen sich auf den Kopf fort, wo sie die Augen und die Nasenöffnungen umgeben. Ausserdem existiert eine Reihe von Poren quer über dem Hinterhaupt, eine andere längs dem Rande des Praeoperculum und eine dritte längs dem Unterkiefer. Die vorderen Nasenöffnungen sind in eine kleine Röhre ausgezogen. Kopf gänzlich unbewaffnet: kein Stachel am Präoperculum. Das Suborbitale ragt nicht oder

sehr wenig hervor. Hinter den Augen sind keine erhabenen Cristae vorhanden. Die Brustflossen reichen bis zum 2 — 4 Strahle der II *D*. Die Bauchflossen reichen nicht oder reichen (♀) bis zum After. Bisweilen ist ein halbverwachsener Schlitz hinter der 4. Kieme vorhanden. Isthmus breit. Die Bauchflossen enthalten 4 Strahlen, einen äusseren, knöchernen, der nur die Hälfte der Länge der 3. und 4. erreicht, und 3 weiche; von den letzteren ist der erste (von auswärts gerechnet) von der Basis an zweigeteilt und mit dem knöchernen in eine gemeinsame dicke Scheide eingehüllt, so dass dem äusserem Ansehen nach nur 3 Strahlen vorhanden zu sein scheinen. Der zweite ist etwas kleiner als der dritte und vierte Strahl. Alle Strahlen sitzen mit gabeliger Basis am Os pubis auf.

Der sexuelle Dimorphismus ist bei dieser Art ziemlich scharf ausgesprochen und die Unterschiede zwischen den Männchen und Weibchen sind derselben Art wie bei *C. grewingki*, nämlich: beim Männchen sind alle Flossen breiter und länger, ihre Strahlen viel dicker, die Membranen zwischen den Strahlen dick und undurchsichtig. Besonders sind die Brustflossen sehr breit; die unteren Strahlen derselben sind am dicksten und überragen (wie auch die übrigen) den Saum der Flosse. Die Bauchflossen erreichen den After nicht. Die Färbung ist dunkel, stellenweise in Schwarz übergehend. Das Weibchen ist viel heller gefärbt; seine Flossen sind blass, nur an der I *D* mit einem dunklen Fleck. Die Flossen sind dünn und durchsichtig. Die Bauchflossen erreichen den After, die Augen sind grösser, als beim Männchen.

Färbung. Diese Art ist sehr schön gefärbt: Grundfarbe bräunlichrot (auf den Spiritusexemplaren bräunlich) mit hellen Flecken an den Seiten des Körpers; am Rücken und Kopfe fliessen diese Flecken zusammen. Die Flossen graulich oder schwärzlich, an der hinteren Hälfte der I *D* ein schwarzer Fleck. Die Flossenstrahlen rötlich.

Das kleine (№ 11) 55 mm. lange Exemplar hat 5 dunkle Querbänder am Körper; bei demselben zieht sich die Seitenlinie nur bis zur Verticallinie der Mitte von II *D*, die Poren sind aber nur im vorderen Teile der Rinne, oberhalb der Brustflosse zu bemerken.

Verbreitung. Diese Art ist ziemlich selten: Prof. Korotneff's Sammlung enthält nur 5 Exemplare aus 4 Lokalitäten. Sie kommt an seichten Stellen, in einer Tiefe von 1 — 2 m., so wie in der Tiefe von 850 m. (№ 52) vor. Die geschlechtsreifen Exemplare erreichen die Grösse von 280 mm. und stellen damit die grössten Cottiden des Baikalsees dar. Laicht nach Prof. Dybowski im Januar und Februar. Unter den Exemplaren des Zoologischen Museums der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg befinden sich einige am 14. (26.) März 1898 in der Tiefe von 255 m. gefangene Exemplare (№ 11550); darunter ist ein Weibchen mit grossen beinahe reifen Eiern und ein Männchen. Da Prof. Korotneff's Reise in die Monate Juni bis August fällt, so hat er keine geschlechtsreife *P. jeittelesi* mitgebracht.

Körperverhältnisse von

	Procottus jeittelesi			*Batrachocottus baicalensis*		
Nummer (s. S. 35)	№ 50	№ 52	№ 11550*)	№ 4	№ 22	№ 61
Tiefe (m.)	?	850	ca. 250	4 — 8	?	?
Geschlecht	♂	♀	♂	♀	♂	?
Totallänge (mm.)	125	132	245	158	133	113

*) Aus der Sammlung des Zool. Mus. d. K. Akad. d. Wissensch., gefangen am 14. (26.) März 1898.

Körperlänge (mm.)	105	111	210	140	115	95
Zahl der Strahlen in *D*	VII 21	VIII 18	VIII 21	VII, 16	VIII, 18	VI, 17
„ „ *A*	15	12	15	12	10	13
Kopflänge in der Körperlänge	2.9	2.8	3.0	2.8	2.45	2.50
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.50	1.77	1.44	1.42	1.57	1.73
Kopfbreite „	1.09	1.22	1.15	1.0	1.0	1.0
Kopfhöhe in der Körperlänge	4.4	5.0	4.4	4.0	3.8	4.3
Augendurchmesser in der Kopflänge	3.6	3.9	4.0	4.6	5.2	4.7
„ im Interorbitalraum	0.4	0.6	0.77	1.0	0.89	0.88
„ in der Länge der Schnauze	1.3	1.4	1.3	1.6	1.7	1.5
„ in der Postorbitallänge	1.75	1.70	1.45	2.4	2.7	2.5
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.2	4.4	4.2	3.25	3.3	3.3
Kleinste „ „ grössten	2.8	3.1	2.9	4.3	3.9	3.8
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	1.33	2.25	1.32	1.55	2.22	1.87
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	8.8	6.1	9.3	9.0	5.7	6.8
Länge d. I *D* in der Körperlänge	7.0	6.5	6.4	6.1	5.5	5.6
„ II *D* „ „	2.4	3.0	2.3	3.0	3.0	2.8
Höhe d. I *D* „ „	7.5	10.1	12.0	10.7	9.6	10.5
„ II *D* „ „	5.0	7.4	5.8	8.2	6.2	7.0
Länge d. *A* „ „	3.1	4.2	3.3	4.6	5.7	4.0
Höhe d. *A* „ „	7.5	10.1	8.0	8.2	6.4	7.9
Länge d. *P* „ „	4.56	4.62	4.51	4.5	4.26	4.42
„ *V* „ „	5.25	6.17	5.45	6.1	5.5	5.6
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.00	1.64	1.48	1.9	1.57	1.41

Batrachocottus Berg.

Batrachocottus Berg. Ann., 1903, p. 108 (Typus: *B. baicalensis*); Zool. Anz. XXX, 1906, p. 906.

Körper nur unter den Brustflossen mit spärlichen kleinen Stacheln bedeckt; bisweilen ganz nackt. Kiemenhäute an dem Isthmus befestigt, ohne unter ihm eine Falte zu bilden. Zwei Rückenflossen mit V — VIII, 15 — 18 Strahlen. Ventralflosse I 3. Schwanzflosse abgerundet. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Seitenlinie einfach, aus 7 — 15 vereinzelten, sehr grossen Öffnungen bestehend, die die Basis der Schwanzflosse nicht erreichen. Basis cranii einfach. Postclavicula fehlt. Kopfknochen, besonders das Praeoperculum, cavernös.

2 Arten im Baikalsee.

Körper nackt oder unter den Brustflossen mit kaum merklichen kleinen Stacheln bedeckt. Körperfarbe — dunkelgrün. Flossen mit Reihen dunkler Flecken . . *B. baicalensis.*

Körper unter den Brustflossen mit merklichen kleinen Stacheln bedeckt. Körperfarbe — gelb. Flossen gewöhnlich farblos. . . . . *B. nikolskii.*

Batrachocottus baicalensis (Dybowski). (Taf. IV, Fig. 1 a — c).

Cottus baicalensis Dybowski. Verh., 1874, p. 384; Isw., 1876, p. 8, Taf. I, Fig. 6. — Sauvage. N. Arch., 1878, p. 144. — Berg. Ann., 1900, p. 350.

Batrachocottus baicalensis Berg. Ann., 1903, p. 108; Zool. Anz., XXX, 1906, p. 907.

D VI — VIII, 15 — 18; *A* 10 — 13; *P* 15 — 17; *V* I 3; *C* 9; lin. lat. 11 — 15.

Beschreibung. Körper nackt, bisweilen sind nur unter den Brustflossen vereinzelte Körnchen zerstreut. Kopf sehr gross, abgeplattet. Die Nasenöffnungen (vordere und hintere)

sind nahe aneinander gelegen, die vorderen in eine Röhre ausgezogen. Der untere Kiefer ragt ein wenig über dem oberen hervor. Am Praeoperculum ist ein starker, selten teilweise in der Haut verborgener spitzer Stachel vorhanden. Auch am Suboperculum findet sich ein spitzer nach vorn gerichteter und in der Haut verborgener Stachel. Das Suborbitale ragt nicht hervor. Hinter den Augen sind keine erhabenen Cristae vorhanden. Die Kiemenhäute sind an dem breiten Isthmus befestigt. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern. Ein Schlitz hinter der vierten Kieme, bisweilen schwach entwickelt.

Brustflossen klein, sie reichen bis zum Anfange der II *D*; bisweilen sind ihre mittleren Strahlen geteilt. Die Bauchflossen erreichen den After bei weitem nicht. Die Rückenflossen stossen dicht aneinander.

Die Seitenlinie reicht nur bis zum 5 — 6 Strahl der II *D*. Ihre Öffnungen sind ziemlich gross; auch am Kopfe sind die Poren gut entwickelt.

Die Bauchflossen enthalten 4 Strahlen und sind ebenso wie bei *P. jettelesi* gebaut (s. Taf. IV, Fig. 1 c). Körperverhältnisse siehe in der Tabelle auf S. 48. Die Farbe der lebenden Exemplare ist nach Dybowski grünlich-braun. An den Seiten des Körpers sind schwarze Flecke vorhanden, unten befinden sich zwischen denselben helle rundliche Flecke. Alle Flossen, die *V* nicht ausgenommen, sind mit Reihen dunkler Flecken besetzt.

Der sexuelle Dimorphismus ist bei dieser Art in anderer Weise ausgesprochen als bei den übrigen Arten: die Flossenstrahlen sind hier beim Männchen dünn, beim Weibchen dick. Färbung des Männchen (№ 4): Grundfarbe grau, zahlreiche dunkle Flecken am Körper und am Kopfe; unter den *P* und am Bauche liegen runde helle Flecken zerstreut. Alle Flossen, die *V* ausgenommen, sind mit Reihen dunkler Flecken versehen. Dorsalflosse hoch. Der Stachel am Praeoperculum ist stark entwickelt. Das Weibchen (№ 22) ist viel heller gefärbt: die Grundfarbe ist gelblich-grau mit zahlreichen dunklen Flecken. Die paarigen Flossen sind niedrig mit schwach angedeuteten Reihen von Flecken. Bauch — hell.

Verbreitung. *C. baicalensis* kommt ziemlich selten vor. Prof. Korotneff konnte nur 6 Exemplare finden, die alle aus seichteren Stellen herstammen. Nach Dybowski steigt dieser Fisch bisweilen in eine Tiefe von 100 m. herab; derselbe Autor giebt für die Laichperiode die Monate März und April an; zu derselben Zeit steigt der Fisch oft die Mündung des Flusses Kultuschnaja hinauf und wird häufig in den Quappen-Reusen gefangen. Erreicht die Länge von 190 mm. Bei dem Exemplare № 4, welches in der Tiefe von 1 — 2 m. gefangen wurde, fand ich den Magen mit dem Roggen irgend eines Fisches vollgestopft.

Batrachocottus nikolskii (Berg). (Taf. II, Fig. 1).

Cottus nikolskii Berg. Ann., 1900, p. 316, Taf. VIII, Fig. 1 — 2. — Ann., 1903, p. 112.
Batrachocottus nikolskii Berg. Zool. Anz., XXX, 1906, p. 907.

Fundorte: № 1, 1600 m. (10). — № 2, 600 m.? (1). — № 4, 4 — 8 m. (1 juv.). — № 6, ? (1 juv.). — № 8, ? (1 juv.). — № 10, 1125 m. (3). — № 13, 200 m. (2 juv.). — № 16, 1600 m. (1 juv.). — № 21, ? (1). — № 23, 800 m. (1 juv.). — № 28, ? (1). — № 30, 45 m. (1 juv.). — № 31, ? (1 juv.). — № 34, 45 m. (39 juv.). — № 39, 1125 m. (1). — № 42, 300 m. (7 juv.). — № 56, 625 m. (1 juv.). — Im Ganzen 73 Exempl., davon 17 grosse.

D (V) VI — VII (VIII), 15 — 17; *A* 11 — 14; *P* 15 — 17; *V* I 3, lin. lat. 7 — 14.

Beschreibung. Männchen: Körper unter den Brustflossen mit kleinen Stacheln, die in den Hautwarzen sitzen, bedeckt. Bei grossen und fetten Exemplaren verschwinden diese

Stacheln bisweilen, indem nur die Hautwarzen bleiben. Die Seitenlinie besteht aus so grossen Öffnungen wie bei keinem anderen Koppen des Baikalsees. Sie enthält 7 — 12 (biweilen bis 14) grosse Poren und erstreckt sich bis zum Ende der I *D*, bei einigen Exemplaren aber setzt sich die Rinne bis zum Ende der II *D* fort und lässt bisweilen zahlreiche Höckerchen, die offenbar reducierte Organe der Seitenlinie darstellen, wahrnehmen.

Am Kopfe ziehen sich die sehr grossen, die Augen umgebenden Öffnungen quer über das Hinterhaupt, längs den Rändern des Operculum und Unterkiefers; die Öffnungen am Unterkiefer erreichen eine Länge von $3^1/_2$ mm. Eine grosse Öffnung ist zwischen den Augen beständig vorhanden. Die vorderen Nasenöffnungen sind in kurze Röhrchen ausgezogen, die hinteren sind von kurzen Haut-Lappen umgeben.

Das geschlechtsreife Männchen ist gewöhnlich sehr dick und fett. Am Kopfe und am Rücken sind grosse Fett-Kissen entwickelt, wodurch der Kopf eine würfelförmige Gestalt erhält und die Basis der Rückenflossen so mit Fett bewachsen, dass die erste Dorsalflosse sehr niedrig erscheint. Auch die Wangen werden durch die Fettablagerung sehr dick. Das Suborbitale tritt nicht hervor.

Am Praeoperculum sind anstatt der Stacheln zwei stumpfe Höcker vorhanden, die ganz in der Haut versteckt sind. Ein schwacher Stachel am Suboperculum, der ebenfalls nicht aus der Haut hervortritt.

Die I *D* ist beständig durch einen Zwischenraum von der II *D* getrennt. Die Brustflossen erreichen die Mitte der I *D*: ihre Strahlen sind dick und kurz und beständig ungeteilt; die Basis der *P* ist während der Laichperiode mit Haut bewachsen. Die Bauchflossen sehr klein; ihre Basis bisweilen mit Haut bewachsen. *V* erreicht den After bei weitem nicht. Schwanzflosse abgestutzt. Die Strahlen und die Flossenmembranen sind dick und undurchsichtig. Die Haut am Bauche ist mit zahlreichen kleinen Falten versehen, deren hinterer Rand mit vielen kleinen Zotten besetzt ist; besonders sind diese an der Kehle entwickelt. Mit denselben Zotten ist auch die Basis der Brustflossen von der äusseren Seite bedeckt.

Isthmus ziemlich breit. Ein Schlitz hinter der vierten Kieme vorhanden, aber nicht immer bei grossen Exemplaren deutlich. Zähne auf dem Vomer und auf den Kiefern. Farbe gelb, orangengelb oder bräunlich. Die Flossen farblos; die zweite Rückenflosse bisweilen mit Reihen dunkler Flecken.

Erreicht die Länge von 240 mm.

Das Weibchen ist kleiner als das Männchen, erreicht nur die Maximallänge von 187 mm., und wird niemals so fett. Die Flossen-Membranen sind dünn und halbdurchsichtig; einige der mittleren Strahlen der Brustflossen sind geteilt. In *D*, *P* und *A* sind die Strahlen gewöhnlich zahlreicher. Die kleinen Stacheln am Körper unter den Brustflossen beständig gut entwickelt. Keine Zotten am Bauche. Die Schnauze etwas zugespitzt.

Die Rückenflossen sind aneinander gerückt (entgegengesetzt dem, was wir bei anderen Weibchen der Cottiden beobachteten). Die I *D* hoch. Die Brustflossen an der Basis mit der Haut nicht bewachsen. Die Öffnungen der Seitenlinie sind auf dem Körper und auf der Oberseite des Kopfes schwächer entwickelt als beim ♂, auf der Unterseite des Kopfes dagegen stärker. Das Weibchen ist gewöhnlich stärker bewaffnet als das Männchen. Am Rande des Praeoperculum sitzt ein spitzer starker Stachel, der aus der Haut ein wenig nach aussen hervortritt; unter ihm befinden sich zwei stumpfe Stacheln.

Im Übrigen wie das Männchen.

Die Eiersäcke eines am 3 (16) VIII 1902 (№ 1) gefangenen Weibchens enthielten beide 550 grosse (3 mm. Durchmesser) reife Eier; ein anderes 167 mm. langes zur selben Zeit und am selben Orte genommenes Exemplar hatte noch unreife Eier, bei einem dritten waren die Eier nur unter dem Mikroskop bemerkbar. Es muss sich folglich das Laichen auf eine ziemlich lange Periode (etwa 2 — 3 Wochen) ausdehnen.

Die nicht geschlechtsreifen, kleineren Exemplare erinnern mehr an Weibchen. Bei ihnen tritt das Suborbitale ein wenig hervor. Die Öffnungen der Seitenlinie sind nicht minder deutlich als bei den erwachsenen, besonders die grosse Pore zwischen den Augen und die Poren am Unterkiefer.

Verbreitung. Diese Art ist sehr gewöhnlich; die jüngeren Exemplare sind in der Tiefe von 45 m. zahlreich. Einmal hat man ein junges Exemplar sogar in der Tiefe von 4 — 8 m. gefangen (№ 4); die grossen steigen bis in die Tiefe von 1600 m. ab.

Körperverhältnisse von

Batrachocottus nikolskii

Nummer (s. S. 35)	№ 1	№ 10	№ 1	№ 21	№ 1	№ 1	№ 2	№ 23
Tiefe (m.)	1600	1125	1600	?	1600	1600	600?	800
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	juv.
Totallänge (mm.)	217	240	225	188	165	187	160	133
Körperlänge (mm.)	185	200	190	158	140	158	134	110
Zahl der Strahlen in *D*	VI, 16	V, 15	VI,—	VII, 16	VII, 17	VIII, 17	VII, 16	VI, 16
„ „ *A*	11	12	11	13	13	14	12	12
Kopflänge in der Körperlänge	3.3	3.5	3.4	2.7	2.8	2.9	2.9	3.2
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.2	1.3	1.3	1.6	1.5	1.5	1.5	1.7
Kopfbreite „	1.02	1.02	1.12	1.05	1.15	1.09	1.01	1.50
Kopfhöhe in der Körperlänge	4.0	4.4	4.6	4.3	4.4	4.4	4.3	5.5
Augendurchmesser in der Kopflänge	6.0	6.3	6.1	5.8	4.9	5.4	4.4	4.9
„ im Interorbitalraum	2.0	1.7	2.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0
„ in der Länge der Schnauze	2.1	2.2	2.5	2.0	1.7	2.0	1.5	1.6
„ in der Postorbitallänge	3.4	3.3	3.0	2.6	2.5	2.9	2.2	2.1
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	3.6	4.0	3.8	3.7	4.0	3.8	3.6	4.7
Kleinste „ in der grössten	3.2	3.7	3.8	3.5	3.5	3.8	3.7	3.4
„ „ „ Länge d. Schwanzstieles	2.1	2.5	2.4	2.2	2.3	2.1	2.3	2.4
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	5.4	5.9	6.1	6.1	6.1	6.9	5.8	6.5
Länge d. I *D*	6.0	6.3	7.3	5.4	6.1	5.7	4.9	6.5
„ d. II *D*	3.1	3.6	—	3.1	3.3	3.2	3.1	3.1
Höhe d. I *D*	18.5	21.0	15.8	12.6	14.0	15.8	11.6	13.7
„ d. II *D*	10.0	9.5	—	6.9	7.8	7.5	7.4	8.1
Länge d. *A*	5.1	6.0	5.4	3.9	4.0	4.1	4.3	4.5
Höhe d. *A*	8.0	7.5	7.6	8.8	8.8	9.3	9.6	7.8
Länge d. *P*	5.0	5.2	4.8	4.9	5.2	4.9	4.8	4.1
„ d. *V*	11.2	10.0	8.5	10.0	8.2	7.9	7.9	6.6
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	3.2	3.0	2.7	2.5	2.2	2.5	2.3	1.82
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	$8^1/_2$	$10^1/_2$	8	4	3	3	1	3

	B. nikolskii var. *multiradiatus*				*B. nikolskii* var.	
Nummer (s. S. 35)	№ 3	№ 3	№ 19	№ 56	№ 25	№ 31
Tiefe (m.)	525	525	900	625	625	?
Geschlecht	♀	♀	♂	juv.	♀	juv.

Totallänge (mm.)	150	150	137	107	170	116
Körperlänge (mm.)	125	125	112	90	140	93
Zahl der Strahlen in *D*	VII, 18	VII, 17	VII, 17	VII, 17	VII, 18	VII, 17
„ „ *A*	15	15	15	15	14	13
Kopflänge in der Körperlänge	2.7	2.8	2.7	2.7	3.3	2.9
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.8	1.6	1.6	1.7	1.5	1.9
Kopfbreite „	1.3	1.3	1.6	1.3	1.1	1.6
Kopfhöhe in der Körperlänge	5.0	4.5	5.9	4.7	5.0	5.4
Augendurchmesser in der Kopflänge	5.1	4.9	5.1	4.6	4.4	4.6
„ im Interorbitalraum	1.4*)	1.0	1.7*)	1.4	1.1*)	1.4
„ in der Länge der Schnauze.	1.7	1.7	1.5	1.7	1.7	1.6
„ in der Postorbitallänge	2.3	2.4	2.6	2.3	2.0	2.0
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.3	4.2	5.6	4.5	4.0	5.2
Kleinste „ „ grössten	3.2	3.8	2.7	3.3	3.3	3.0
„ „ „ Länge d. Schwanzstieles	2.0	2.0	2.1	2.1	2.3	2.4
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	6.9	7.6	7.0	7.2	5.5	6.4
Länge d. I *D* in der Körperlänge	5.4	5.9	5.2	5.5	5.6	6.2
„ II *D* „ „	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	2.8
Höhe d. I *D* „ „	7.3	8.9	8.6	10.0	14.0	11.6
„ II *D* „ „	6.2	6.7	6.0	6.9	6.4	6.2
Länge d. *A* „ „	3.4	3.0	3.3	3.2	3.5	3.6
Höhe d. *A* „ „	7.8	8.9	8.6	8.2	8.2	7.7
Länge d. *P* „ „	3.8	4.2	4.0	4.2	4.1	3.8
„ *V* „ „	6.4	7.3	7.0	6.4	6.7	5.8
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.6	2.1	1.7	1.6	1.9	1.4
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	0	0	1	0	0	0

Batrachocottus nikolskii var. **multiradiatus** nova. (Taf. II, Fig. 2).

Fundorte: № 3, 525 m. (2 ♀) (= № 13750 des Zool. Mus. Akad. Petersb.). — № 19, 900 m. (1 ♂) (= № 13751). — № 56, 625 m. (1) (= № 13752).

D VII, 17 — 28; *A* 15; *P* 17 — 19; *V* I 3.

Beschreibung. Ich hatte nur 4 Exemplare dieser Varietät in meinen Händen, welche alle aus Tiefen von mehr als 500 m. stammen. Eins von den an der Station № 3 aus der Tiefe von 525 m. gedredschten Exemplaren stellt ein geschlechtsreifes Weibchen dar, dessen beide Eiersäcke 217 gelbe, 3 mm. grosse, vollkommen reife Eier enthalten. Ein anderes Exemplar № 3 ist ein noch nicht geschlechtsreifes Weibchen. Das Exemplar № 19 ist ein unreifes Männchen, welches auf der Tabelle II dargestellt ist; das letzte Exemplar № 56 ist 105 mm. lang.

Alle stehen dem *B. nikolskii* ziemlich nahe, unterscheiden sich aber von diesem durch folgende Merkmale: 1) in den *D*, *A* und *P*-Flossen haben sie eine grössere Anzahl von Strahlen und zwar: *B. nikolskii*: *D* V (VI — VII) VIII, 15 — 17; *A* 11 — 14; *P* 15 — 17. *B. nikolskii* var. *multiradiatus*: *D* VII, 17 — 18; *A* 15; *P* 17 — 19.

2) die Analflosse ist länger: bei *B. nikolskii* ist ihre Länge 3.9 — 5.4 Mal in der Körperlänge enthalten, bei var. *multiradiatus* dagegen nur 3.0 — 3.4.

3) Die Rücken-, Brust- und Schwanzflossen sind mit Reihen dunkler Flecken, welche sich zu Bändern anordnen, verziert, bei *B. nikolskii* dagegen sind die Flossen immer farblos.

*) Übertrifft den Interorbitalraum.

Grundfarbe (var. *multir.*) grau oder rosa-gelblich mit dunklen Flecken, welche besonders stark an der Basis der Rückenflossen und der Schwanzflosse hervortreten.

Die gebänderten Brustflossen sind für diese Varietät sehr charakteristisch.

Körperverhältnisse siehe auf S. 52 — 53.

Batrachocottus nikolskii var.?

№ 25. Tiefe 625 m. (1 ♀, unreif, 170 mm. lang). (№ 13753 des Zool. Mus. d. Akad. St. Petersburg).
№ 31. ? ? (3 juv. 116, 101, 71 mm. lang). (№ 13754 „ „ „).

D VII, (15) 17 — 18; *A* (11) 13 — 14; *P* 19; *V* I 3.

B. nikolskii zeigt augenscheinlich eine Tendenz in mehrere Arten zu zerfallen. Die obengenannten 4 Exemplare stehen dem typischen *B. nikolskii* sehr nahe, doch sieht man bei der Untersuchung des grössten Exemplars folgende Unterschiede (siehe auch die Tabelle der Körperverhältnisse auf S. 53): die Strahlen wie die Membranen aller Flossen sind sehr dick, so dass der Fisch das Aussehen eines Männchens von *C. grewingki* erhält; dazu kommt noch, dass die Brustflossen sehr breit und ziemlich lang und die beiden Rückenflossen ganz aneinander gerückt sind. Wenn wir dieses Exemplar mit einem Weibchen von *B. nikolskii* von derselben Länge vergleichen, so können wir folgende Unterschiede erblicken: der Kopf ist kleiner, 3.3 in der Körperlänge enthalten (2.8 bei *B. nikolskii*), die zweite Rückenflosse höher (6.4 gegen 7.8), die Analflosse ebenfalls höher (3.5 gegen 4.0), die Brustflossen (4.1 gegen 5.2) und Bauchflossen (6.7 gegen 8.2) länger. Ferner enthält die II *D* 18 Strahlen, während sie bei *B. nikolskii* niemals mehr als 17 hat.

Die Farbe ist grau, alle Flossen farblos. Die Brust- und Rückenflossen mit einem schwarzen Anfluge an den Enden. Von den kleineren Exemplaren sind einige mit verschwommenen dunklen Flecken auf den Seiten und undeutlichen dunklen Querbändern auf den Brustflossen versehen; sie sind dem kleineren Exemplare der Varietät *multiradiatus* nicht unähnlich, haben aber eine geringere Anzahl von Analflossenstrahlen. Ob man sie mit dieser Varietät zu vereinigen hat, darf ich wegen Mangel an Material nicht entscheiden.

Asprocottus Berg.

Asprocottus Berg, Zool. Anz. XXX, 1906, p. 907 (Typus: *herzensteini*).

Postclavicula fehlt. Körper gänzlich (bisweilen auch auf der unteren Seite) mit zahlreichen sehr dicht angeordneten Stacheln bedeckt. Das Suborbitale ragt sehr stark hervor. Seitenlinie einfach, aus etwa 40 sehr kleinen Öffnungen bestehend, erreicht die Basis der Schwanzflosse. Zwei Rückenflossen mit V — VI, 14 — 16 Strahlen. Ventralflosse mit I 3. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Kopfknochen nicht cavernös. Kiemenhäute an dem Isthmus befestigt, ohne unter ihm eine Falte zu bilden. Eier sehr gross (Durchmesser 3¼ mm.) und gering an Zahl (etwa 20).

Nur 1 Art im Baikalsee.

Asprocottus herzensteini Berg. (Taf. V, Fig. 1).

Asprocottus herzensteini Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 907.

Fundorte: № 6 (2 Exempl.). — № 8 (4). — № 9, 700 m. (2). — № 16, 1600 m. (1). — № 23, 800 m. (1). — № 30, 45 m. (4). — № 31, (2). — № 34, 45 m. (66). — № 42, 300 m. (2). — № 45, 360 m. (3). — № 51, 375 m. (1). — № 54, 950 m. (1). — № 55, 300 m. (1). — № 56, 625 m. (1). — Im Ganzen 91 Exemplare.

Typus: № 13740 des Zool. Mus. der K. Akad. der Wissensch. St. Petersburg.

D V — VI, 14 — 16; *A* 13 — 15; *P* 15 — 16; *V* I 3, lin. lat. ad 40.

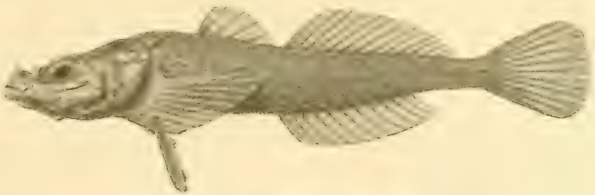


Fig. 14. Asprocottus herzensteini. Nat. Grösse.

Beschreibung. Körper gänzlich mit feinen knöchernen Körnchen dicht besetzt; auf den Körnchen sitzen hakenförmige rückwärts gebogene kleine Stacheln. Bald sind die Stacheln auch an der unteren Seite des Körpers zwischen den Bauchflossen und dem After vorhanden, bald fehlen dieselben hier. Keiner von den Baikalseecottiden ist so dicht mit Körnern bedeckt wie diese Art. Kopf nackt.

Das Praeoperculum ist ziemlich stark bewaffnet: es ist ein starker und spitzer nach oben und hinten gerichteter Stachel vorhanden, unter ihm — noch 2 — 3 ziemlich starke nach vorn gerichtete Stacheln; ein unter der Haut nicht versteckter Stachel am Suboperculum.

Die Seitenlinie ist in Form von Höckern entwickelt; in der Zahl von gegen 40 Poren zieht sie sich bis zur Basis der Schwanzflosse und setzt sich sogar noch auf der Schwanzflosse fort. Besonders stark ist die Seitenlinie am Kopfe ausgebildet, wo die Öffnungen in kurze Papillen ausgezogen sind.

Die vorderen Nasenöffnungen sind in kurze Röhren ausgezogen; die hinteren finde ich nicht, ihr Fehlen aber zu behaupten wage ich nicht, denn es ist leicht dieselben zwischen den Öffnungen der Hautsinnesorgane zu übersehen. Kein Schlitz hinter der 4. Kieme. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Isthmus ziemlich eng.

Die Rückenflossen sind von einander getrennt oder aneinander gerückt. Die Brustflossen sind eng und erreichen das Ende der I *D* oder den Anfang der II *D*. Die Bauchflossen reichen nicht bis an den After.

Die Augenhöhlenränder sind hervortretend: die Frontalia sind oberhalb der Augen aufgebogen; auch das Suborbitale bildet unter dem Auge einen Kamm. Am Ende der Schnauze ein deutlicher Höcker, der durch das hervortretende Ethmoidale und die inneren Fortsätze der Praemaxillaria gebildet ist.

Im Ganzen variiert diese Art wenig.

Die Farbe des Körpers ist gelblich-blass. Die Flossen farblos oder gräulich. Bei kleinen Exemplaren ist der Körper auf gelber Grundfarbe bisweilen mit dunkeln Flecken bedeckt.

Erreicht eine Länge von 115 mm., aber dies sind schon ausnahmsweise grosse Individuen; schon bei 55 mm. langen Exemplaren fand ich ganz reife Eier (№ 34). Geschlechtsreife *A. herzensteini* sind gewöhnlich 55 — 65 mm. lang. Somit stellt die vorliegende Art die kleinste Cottide des Baikalsees dar. Die Eier sind verhältnismässig sehr gross und gering an Zahl: bei einem 61 mm. langen geschlechtsreifen Weibchen (№ 34) fand ich in beiden Eiersäcken nur 19 reife grell-gelbe Eier, deren jedes $3^1/_4$ mm. im Durchmesser hatte*). Leider ist die Zeit, wann diese Exemplare gefangen wurden, unbekannt.

Die Geschlechter unterscheiden sich bei dieser Art verhältnismässig wenig, doch gehen die Unterschiede in derselben Richtung wie auch bei den vorigen Arten.

Diese Art ist im Baikalsee ziemlich gewöhnlich, sie kommt aber an mehr als 45 m. tiefen Stellen vor und steigt bis in die grössten Tiefen hinab (1600 m., № 16, wo man einmal ein kleines Exemplar gefunden hat).

Die Körperverhältnisse siehe auf Seite 42.

Limnocottus Berg.

Limnocottus Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 908 (Typus: *godlewskii*).

Postclavicula fehlt. Körper nur unter den Brustflossen mit spärlichen kleinen Stacheln bedeckt. Seitenlinie am vorderen Körperteile aus mehreren Reihen bestehend. Die mittlere Reihe, die sehr kleine Öffnungen aufweist, erreicht die Basis der Schwanzflosse. Zwei Rückenflossen mit III — VII, 11 — 16 Strahlen, Analflosse mit 9 — 14 Strahlen, Bauchflossen mit I 3. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Kiemenhäute an dem ziemlich engen Isthmus befestigt, ohne eine Falte zu bilden. Kopfknochen nicht cavernös.

Um die Abtrennung dieser Gattung (wie der Gatt. *Abyssocottus*) zu rechtfertigen, will ich hier bemerken, dass Brown Goode & Bean**), sowie Jordan & Evermann (II, 1898, p. 1879) die einfache Seitenlinie als für die Fam. Cottidae charakteristisch halten. Zwar haben die Gattungen *Argyrocottus* Herz. und *Porocottus* Gill aus dem West-Pacifischen Ozean eine dreifache Seitenlinie, doch besitzt *Porocottus* nach meinen Beobachtungen eine Postclavicula.

Die Gattung *Limnocottus* ist dem *Abyssocottus* nahe verwandt und soll im System hinter dem letzteren stehen.

2 Arten im Baikalsee:

a. *D* III — V, 11 — 13; *A* 9 — 10. Kopf abgeplattet, seine Breite mehr als 2 Mal in seiner Länge enthaltend. Das Suborbitale ragt nicht hervor . *L. godlewskii.*

b. *D* VI — VII, 16; *A* 13 — 14. Kopf nicht abgeplattet, seine Breite weniger als 2 Mal in seiner Länge enthaltend. Das Suborbitale ragt aus der Haut hervor. *L. megalops.*

---

*) Die Eier von *Cottus* (*Myoxocephalus*) *scorpius* messen im Mittel 2.25 mm. (1.91 — 2.51), sind aber sehr zahlreich (Ehrenbaum, Cit. s. unten, p. 134 — 5).

**) Goode & Bean. Oceanic ichthyology. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., XXII, 1896, p. 266.

Limnocottus godlewskii (Dybowski). (Taf. II, Fig. 4; Taf. V, Fig. 4).

Cottus godlewskii Dybowski. Verh., 1874, p. 385; Isw., 1876, p. 7, Taf. II, Fig. 2.
Limnocottus godlewskii Berg. Zool. Anz., XXX, 1906, p. 909.

D III — V, 11 — 13; *A* 9 — 10; *P* 14 — 16; *V* I 3; *C* 8 — 9, longit. ad 190 mm.

Beschreibung. Körper nur unter den Brustflossen mit feinen, niemals fehlenden Körnchen besetzt. Augen länglich, sehr gross, stets grösser als der Interorbitalraum. Die kleinen Exemplare haben am Praeoperculum einen spitzen, aber schwachen Stachel, der in der Haut verborgen ist; bei den Exemplaren von mittlerer Länge wird der Stachel stumpf und bei grossen verschwindet er gänzlich. Ein undeutlicher Schlitz hinter der vierten Kieme. Zähne auf dem Vomer und den Kiefern. Die Seitenlinie ist durch sehr kleine Öffnungen vertreten, wobei sie bald bis zur Basis der Schwanzflosse geht, bald nur am vorderen Teile des Körpers entwickelt ist und dann in mehreren horizontalen Reihen liegt. Die Öffnungen der Seitenlinie sind mit blossem Auge nicht zu sehen; äusserlich sind sie durch helle Flecken angedeutet. Am Kopfe ist die Seitenlinie nicht bedeutend entwickelt; gewöhnlich sind sehr kleine Flecken am hinteren und unteren Rande des Auges bemerkbar. Die vorderen Nasenöffnungen röhrchenförmig, die hinteren — in Form einer runden Öffnung. Vor der I *D* ist am Rücken eine zweifache Reihe von je vier Flecken vorhanden. Am grossen 189 mm. langen Exemplare (№ 50) erstreckt sich die Seitenlinie nur bis zur Mitte der II *D*, die Rinne aber zieht sich bis zur *C*. Die Bauchflossen sind ziemlich lang und reichen beinahe bis zum After oder übergreifen denselben sogar. Brustflossen greifen bis zur II *D*. Dorsalflossen beständig ziemlich weit von einander getrennt.

Fig. 15. Kopf von Limnocottus godlewskii.

Schnauze abgeplattet, Hinterhaupt flach. Das Suborbitale ragt nicht (oder sehr wenig) hervor. Isthmus sehr eng. Am Vorderende der Schnauze ist ein merklicher Höcker vorhanden, der durch die inneren Fortsätze der Intermaxillaria gebildet wird; von diesem Höcker an zieht sich ein Longitudinalkamm zwischen die Augen. Am Hinterhaupte ragen die Schädelränder aus der Haut sehr deutlich hervor.

Seiten unten gelb oder gelb-violett, oben bräunlich. Augen tiefschwarz. Flossen, *V* und *A* ausgenommen, gräulich.

Bei dieser Art konnte ich keine Geschlechtsunterschiede wahrnehmen.

Verbreitung. *L. godlewskii* galt früher als sehr selten: das Museum der Akademie besass kein einziges Exemplar dieser Art und Dybowski hatte nur 2 bis 100 mm. lange Exemplare in der Tiefe von 100 — 300 m. erbeutet. Doch brachte Prof. Korotneff's Expedition deren beinahe 150 Stück, welche aber alle aus Tiefen von mehr als 40 m. stammen, was die frühere Seltenheit, als man nur an den Ufern sammelte, erklärt. An einigen Stellen kommt *L. godlewskii* massenhaft vor: so fand man im Maloje more in der Tiefe von 45 m. auf Sand-

boden mehr als 70 Stück zusammen mit vielen *C. grewingki*, *B. nikolskii* und *A. herzensteini* (№ 34). Die grösseren Exemplare steigen bis in die Tiefe von 1600 m. hinab, die kleineren ziehen die seichteren Stellen vor. Zeit und Ort des Laichens unbekannt.

Erreicht die Länge von 190 mm.

Körperverhältnisse von *Limnocottus godlewskii*

Nummer (s. S. 35)	№ 15	№ 15	№ 34	№ 16	№ 16	№ 50
Tiefe (m.)	525	525	45	1600	1600	?
Geschlecht	—	—	juv.	—	—	—
Totallänge (mm.)	—	—	77	136	189	189
Körperlänge (mm.)	150	113	63	112	157	157
Zahl der Strahlen in *D*	IV, 13	III, 11	V, ?	III, 13	III, 13	IV, 12
„ „ *A*	9	9	—	10	10	10
Kopflänge in der Körperlänge	2.7	3.0	2.6	2.7	3.1	2.45
Kopfhöhe in der Kopflänge	2.2	2.5	2.7	2.5	2.0	2.3
„ Kopfbreite	1.36	1.40	1.22	1.44	1.33	1.59
Kopfbreite in der Kopflänge	1.6	1.8	2.2	1.8	1.5	1.4
„ Körperlänge	4.4	5.4	5.7	4.8	4.7	3.5
Kopfhöhe „	6.0	7.5	7.0	6.9	6.2	5.6
Augendurchmesser in der Kopflänge	4.2	3.8	3.5	3.7	4.5	4.1
„ übertrifft den Interorbitalraum um	1.3	1.6	4.7	1.7	1.6	1.0
„ in der Länge der Schnauze	1.2	1.0	0.86	1.0	1.3	1.2
„ in der Postorbitallänge	2.3	1.7	1.3	2.0	2.1	2.2
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	5.1	6.6	7.0	—	5.6	5.3
Kleinste „ in der grössten	3.0	2.4	2.2	2.0	2.5	2.7
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	3.3	3.5	3.1	2.8	3.1	2.5
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	4.8	4.5	5.0	5.2	4.5	5.6
Länge d. I *D* in der Körperlänge	10.0	11.9	9.0	11.0	10.2	9.0
„ II *D* „ „	3.7	4.0	4.2	3.8	3.6	4.0
Höhe d. I *D* „ „	20.0	—	—	18.3	16.0	19.6
„ II *D* „ „	8.3	10.3	—	7.9	8.6	8.7
Länge d. *A* „ „	6.0	5.1	5.2	5.0	4.9	5.3
Höhe d. *A* „ „	7.9	10.3	—	9.1	8.0	8.2
Länge d. *P* „ „	4.1	5.1	4.8	4.6	4.0	4.5
„ *V* „ „	6.5	6.3	7.0	5.5	5.2	7.1
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.5	1.2	1.44	0.85	1.2	1.6
Entfernung d. I *D* von d. II *D* in mm.	8	8	4	$7^1/_2$	8	12

Limnocottus megalops (Gratzianow). (Taf. IV, Fig. 2 a — c).

Cottus megalops Gratzianow. Isw., 1902, p. 38.
Limnocottus megalops Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 909.

Fundorte*) im Baikalsee:

9971 (Samml. d. Zool. Mus. d. Akad. d. Wissensch.) Guba Kitscherina. Wagner. 1891 (Typus von *C. megalops*) (1 juv.).
13181 „ „ „ Baikalsee. S. Botkin. 1899 (1 ♂ ad.).
1230 (aus der Samml. d. Troitzkosawsker Geogr. Gesellsch.) Baikalsee (1 ♂ ad.).
46 (Samml. von Prof. Korotneff). Mitten im Maloje-more. Tiefe 400 m. 30. VII (12. VIII) 1902 (1). (= № 13748 Zool. Mus. Petersburg.

*) Da diese Art sehr selten ist und in der Sammlung von Prof. Korotneff nur durch zwei Exemplare vertreten ist, so habe ich auch 3 andere mir zu Gebot stehende Exemplare zur Untersuchung herangezogen.

44 (Samml. von Prof. Korotneff). Bei der Insel Bogutschan. Tiefe 125 m. 9 (22) VII 1902 (1). (= № 13747).
24 „ „ Mitten im Maloje-more. Tiefe 150 m. 24. VII (6. VIII) 1902 (2 juv. 54 mm. und 50 mm. lang). (= № 13745).

D VI — VII, 16; *A* (12) 13 — 14; *P* 15 — 17; *V* I 3.

Beschreibung. Kopf breit, plattgedrückt. Der obere Kiefer ragt über den unteren ein wenig hervor. Körper nur unter den Brustflossen mit kleinen Stacheln bedeckt. Die Seitenlinie, welche aus zahlreichen (circa 50) winzigen Öffnungen besteht, zieht sich bis zum Ende der Schwanzflosse hin. Sie setzt sich auch auf den Kopf fort, wo eine Reihe die Augen umgiebt und eine andere sich unter dem Suborbitale erstreckt; Poren sind auch an der Schnauze, am hinteren Ende des Praeoperculum u. s. w. zu bemerken. Eine Reihe zieht sich quer über das Hinterhaupt. Sämmtliche Öffnungen sind äusserst klein. Die vorderen Nasenöffnungen in kurze Röhrchen ausgezogen, die hinteren in Form eines länglichen Schlitzes dicht am vorderen Rande des Auges gelegen. Am vorderen Teile des Körpers ist eine Seitenlinie in mehrere Reihen angeordnet, deren eine bisweilen das hintere Ende der zweiten Rückenflosse erreicht, bisweilen aber früher aufhört.

Das Suborbitale ragt stark hervor, ebenso die knöcherne Lamelle, welche den Suborbitalring mit dem Praeoperculum vereinigt. Die Ränder der Frontalia sind oberhalb der Augen aufgebogen; das Ethmoidale ragt deutlich hervor. Das Praeoperculum ist mit einem halb in der Haut verborgenen Stachel versehen. Ein schwacher ganz in der Haut verborgener Stachel am Subopercul um. Der Rücken ist scharf vom Hinterhaupte abgegrenzt und steigt in einem scharfen Bogen buckelartig hinauf.

Die Rückenflossen sind bei alten Exemplaren von einander getrennt, bei kleinen berühren sie sich dagegen. Die Brustflossen erreichen die Vertikallinie des Anfanges der II *D*. Die Brustflossen erreichen den After nicht.

Ein bei kleinen Exemplaren sehr deutlicher Schlitz hinter der vierten Kieme. Isthmus eng. Zähne auf den Kiefern und auf dem Vomer. Rücken braun, Körperseiten gelbbraun. Erste Rückenflosse ganz schwarz, oder mit einem breiten schwarzen Saume; zweite Rückenflosse und Brustflossen grau, übrige Flossen farblos oder gelblich.

Dieser sehr seltene, von Prof. Korotneff nur in 4 Exemplaren (davon 2 sehr junge № 24) gesammelte Koppen, kommt an den Küsten vor, steigt aber bis in eine Tiefe von 400 m. hinab (№ 46). Erreicht die Länge von 160 mm. (geschlechtsreifes Männchen).

L. megalops wurde von Gratzianow nach einem kleinen 71 mm. langen schlecht erhaltenen Exemplar aufgestellt, daher sind die Merkmale, die dieser Autor als spezifisch hervorhebt (z. B. die Grösse der Augen) unhaltbar. Auch ist die Formel unrichtig angegeben: statt *D* VI, 15; *A* 11; *P* 14 soll es *D* VI, 16; *A* 12; *P* 15 heissen, wie die Untersuchung des typischen Exemplars ergiebt.

Von *L. godlewski* unterscheidet sich diese Art durch ihren abgerundeten und breiten Kopf, kleinere Augen, den breiteren Kopf, die Formel der Flossenstrahlen, die kleineren Bauchflossen u. s. w. (siehe die Tabelle der Körperverhältnisse).

Körperverhältnisse von *Limnocottus megalops*

	№ 44	№ 46	№ 13181	№ 1230	№ 9971
Nummer (s. S. 35)					
Tiefe (m.)	125	400	?	?	?
Geschlecht	?	?	♂	♂	juv.
Totallänge (mm.)	99	97	156	160	69
Körperlänge (mm.)	80	82	132	132	58
Zahl der Strahlen in *D*	VI, 16	VI, 16	VII, 16	VI, 16	VI, 16
„ „ *A*	13	13	13	14	12
Kopflänge in der Körperlänge	2.8	2.7	2.7	2.6	2.9
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.80	1.88	1.58	1.61	1.90
„ Kopfbreite	1.35	1.34	1.39	1.37	1.14
Kopfbreite in der Kopflänge	1.33	1.39	1.14	1.18	1.66
„ Körperlänge	3.8	3.8	3.1	3.25	4.8
Kopfhöhe „	5.2	5.1	4.2	4.5	5.5
Augendurchmesser in der Kopflänge	4.0	4.0	5.7	5.0	3.3
„ übertrifft den Interorbitalraum um	1.75	2.14	1.00	1.05	4.0
„ in der Länge der Schnauze	1.2	1.1	2.0	1.7	0.83
„ in der Postorbitallänge	1.9	1.6	2.7	2.1	1.1
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.7	4.8	3.7	4.2	5.3
Kleinste „ „ grössten	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	2.4	2.5	1.6	1.8	3.4
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	6.6	6.6	7.8	7.8	5.1
Länge d. I *D* in der Körperlänge	6.4	7.5	5.5	5.7	6.1
„ II *D* „ „	2.7	3.0	3.0	2.87	3.5
Höhe d. I *D* „ „	13.3	13.7	13.2	12.0	—
„ II *D* „ „	6.6	7.8	7.8	7.3	—
Länge d. *A* „ „	3.5	4.0	3.7	3.7	4.2
Höhe d. *A* „ „	7.6	9.1	7.8	7.3	—
Länge d. *P* „ „	4.2	4.3	4.1	4.0	4.8
„ *V* „ „	6.6	6.8	7.8	6.6	7.2
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis von *P* und d. After	1.75	2.00	1.56	1.50	1.81
Entfernung der I *D* von der II *D* in mm.	0	0	$5^1/_2$	5	0

In seiner Zoogr. rosso-asiat., III, 1811, p. 127 giebt Pallas an, dass im Baikalsee *Cottus quadricornis* („in Jenisea, lacu Baïcal et fluviis rivulisque ad illum pertinentibus usque ad mare glaciale frequens est") vorkomme. Das ist entschieden als ein Fehler zu betrachten. Was *C. gobio* betrifft, den Pallas (p. 126) ebenfalls für den Baikalsee anführt, so ist diese Art in Sibirien durch *C. sibiricus* Kessl. vertreten (s. Berg, 1905), welch' letzterer zwar in der unteren Angara lebt, im Baikalsee aber bis jetzt von Niemandem gefunden wurde.

Fam. **Cottocomephoridae.**

Berg. Trav. Soc. Natur. Pétersb., XXXVII, liv. 1, 1906, janvier, p. 32, 41; Zool. Anz. XXX, 1906, Novemb., p. 909.

Rumpfwirbel schon vom 3. oder 4. Wirbel an mit starken, die Epipleuralia tragenden Parapophysen versehen. Epipleuralia an allen, Rippen nur an den 3 hinteren Rumpfwirbeln vorhanden*). Wirbel 40. Postclavicula fehlt. Basis cranii einfach. 4 Basalia. Zähne auf

*) S. Taf. I, Fig. VII — VIII.

den Kiefern und auf dem Vomer; auf dem letzteren in Gestalt eines nach vorn gerichteten Dreiecks*).

Körper spindelförmig, nackt, nur unter den Brustflossen winzige Stacheln vorhanden. Kopf schwach bewaffnet. Kiemenöffnungen breit, Isthmus eng, Kiemenhäute kaum am Istmus befestigt. Ein Schlitz hinter dem 4. Kiemenbogen. Pseudobranchiae vorhanden. Kiemen $3^1/_2$. Seitenlinie nicht kettenförmig. Zwei Nasenöffnungen zu jeder Seite. Schwimmblase fehlt. 2 Rückenflossen mit VII — IX, 18 — 21 Strahlen. Bauchflossen vorhanden, mit I 4 Strahlen. Schwanzflosse ausgebuchtet.

Im übrigen wie die Cottiden. Nur eine Gattung mit einer Art im Baikalsee.

Pellegrin, der 1900 die Gattung *Cottocomephorus* aufgestellt hat, berücksichtigt nur die äusseren Merkmale, nach welchen dieser Fisch jedoch nicht von den Cottiden getrennt werden kann. Der genannte Verfasser sagt weiter: „la présence de ventrales, la conformation des ouïes et de la bouche, la conformation des sous-orbitaires, qui paraissent soudés au préopercule, le rapprochent du genre *Cottus*, mais l'aspect général, la disposition des nageoires à rayons simples et tous les autres caractères le placent avec les Coméphoridés". „Les autres caractères" hat der Verfasser nicht näher berücksichtigt.

Cottocomephorus Pellegrin.

Cottocomephorus Pellegrin. Bull. Mus. Hist. natur., 1900, VI, p. 354 (Typus: *C. megalops* = *C. grewingki*). — Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 910.

Baicalocottus Berg. Ann. Mus. Zool. Pétersb., VIII, 1903, p. 100 (*grewingki*).

Charakteristik, s. in der Diagnose der Familie**).

Cottocomephorus grewingki (Dybowski). (Taf. III, Fig. 1 a — c).

Cottus grewingkii Dybowski. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien, XXIV, 1874, p. 384; Isw. Sibir. Abteil. Russisch. Geogr. Gesellsch., VII, Lief. 1 — 2, 1876, p. 6, Taf. I, Fig. 6 (russisch).

Centridermichthys gruvintii (sic!) Sauvage. Nouv. Arch. Mus. Hist. Natur., 2 S., I, 1878, p. 146***).

Cottus inermis Jakovlew. Isw. O.-Sibir. Abt. R. Geogr. Ges., XXI, 1890, p. 52 (Fl. Angara bei Irkutsk, Dez. 1888) (= ♂).

Cottus grewingki Berg. Ann. Mus. Zool. Pétersb., V, 1900, p. 336 (= ♂).

Cottus comephoroides Berg. l. c., p. 338, Taf. VIII, Fig. 3 (= ♀).

Cottocomephorus megalops Pellegrin. Bull. Mus. Hist. nat., 1900, p. 354 (R. Angara, en amont d'Irkoutsk) (= ♀).

Centridermichthys grewingki Gratzianow. Isw. Moskauer Gesell. Naturgesch., Anthr. etc., XCVIII, 1902, p. 28 (russ.).

Centridermichthys grewingki var. *comephoroides* Gratzianow, l. c., p. 29 (= ♀).

Baicalocottus grewingki + *B. comephoroides* Berg. Ann. Mus. Zool. Pétersb., VIII, 1903, p. 101.

Cottocomephorus megalops + *Cottocomephorus comephoroides* + *Cottus grewingkii* Pellegrin. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1906, № 2, p. 91 (= ♀).

Cottocomephorus grewingki Berg. Zool. Anz. XXX, 1906, p. 910.

D VII — IX, 18 — 21; *A* 20 — 22; *P* 18 — 21; *V* I 4; *C* 9 — 10, lin. lat. 6 — 21.

Diese Art zeichnet sich durch einen sehr ausgesprochenen sexuellen Dimorphismus aus, indem die Weibchen sich von den Männchen so auffallend unterscheiden, dass die ersteren

*) Vergl. auch S. 18 — 20, 31 — 33.

**) Bei dieser Gattung sind keine Zähne auf den Palatina vorhanden, wie früher von Sauvage 1878, Pellegrin 1900, Gratzianow 1902 und von mir 1903 fälschlich angenommen wurde. Man wurde durch eine abweichende Form der Zähne auf dem Vomer (s. S. 60) zum Irrthum verleitet.

***) Der Name ist durch Druckfehler bis zur Unkenntlichkeit entstellt, was bei Sauvage nicht selten geschieht.

von mir im Jahre 1900 als eine besondere Art unter dem Namen *Cottus comephoroides* und von Pellegrin in demselben Jahre als *C. megalops* beschrieben wurden*). Nur das sehr reiche Material, welches Prof. Korotneff zusammengebracht hatte (im ganzen 125 Exemplare dieser Art), ermöglichte mir den Nachweis, dass *C. grewingki* und *C. comephoroides* Männchen und Weibchen derselben Art darstellen.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen dieser Art gestalten sich folgendermassen (vgl. Taf. III, Fig. 1 a — d):

1) Das geschlechtsreife Weibchen hat auffallend grosse Augen, deren Durchmesser 2.6 — 3.0 Mal in der Kopflänge enthalten ist und 1.0 — 1.2 Mal den Interorbitalraum übertrifft; beim Männchen dagegen ist der Augendurchmesser 4 — 5 Mal kleiner, als die Kopflänge und 1.1 — 1.7 Mal kleiner als der Interorbitalraum.

2) Die geschlechtsreifen Weibchen haben gewöhnlich eine silberschimmernde orangegelbe Farbe, während die Männchen braun bis schwarz gefärbt sind. Die Flossen sind beim ♀ farblos, während beim geschlechtsreifen ♂ die Brustflossen grell-gelb mit 4 — 5 (bisweilen bis zu 10) violetten Querbändern, die anderen Flossen schwärzlich gefärbt erscheinen.

3) Beim ♀ sind die Flossenstrahlen und die Membranen zwischen denselben ausserordentlich dünn und durchsichtig (woher das Weibchen von mir den Namen *comephoroides* erhielt), beim Männchen dagegen sehr dick und undurchsichtig.

4) Die Rückenflossen des Männchens sind dicht aneinander gerückt, während dieselben beim Weibchen ziemlich weit getrennt liegen. Auch sind die Rückenflossen beim ♂ Verhältnismässig etwas höher, als beim ♀ und, wenn zusammengefaltet, reicht die Spitze der zweiten Rückenflosse bis an die Basis der Schwanzflosse, was beim ♀ niemals vorkommt.

5) Der Kopf ist beim ♀ von den Seiten abgeplattet, so dass die Augen an den Seiten des Kopfes liegen, während beim ♂ der Kopf von oben abgeplattet erscheint und die Augen mehr auf der Oberseite des Kopfes liegen. Ebendasselbe bewirkt auch, dass beim ♂ die Schnauze vorn abgerundet, beim ♀ dagegen zugespitzt ist.

6) Beim geschlechtsreifen Männchen ist die Haut am Kopfe mit dichten feinen Papillen bedeckt, welche beim ♀ gänzlich fehlen.

7) Während der Laichperiode ist beim ♂ die Innenseite der Brustflossenstrahlen mit grossen runden perlenähnlichen Warzen epithelialen Ursprunges besetzt. Die Strahlen selbst sind sehr verdickt, die Membranen zwischen den Strahlen sehr ausgebreitet und die Flosse erscheint daher viel grösser.

8) Die Zahl der Flossenstrahlen in den Dorsal- und Analflossen ist beim ♂ gewöhnlich grösser als beim ♀, und zwar:

♂ *D* VIII — IX, 18 — 19; *A* 20 — 22.
♀ *D* VII — VIII, 18; *A* 20 — 21.

An jungen Exemplaren ist es schwierig, wenn nicht ganz unmöglich, äusserlich das Geschlecht zu erkennen.

Nach diesen Vorbemerkungen gehe ich zur Beschreibung der Merkmale über, welche den ♂ ♂, wie den ♀ ♀ gemeinsam eigen sind.

---

*) Die sexuellen Unterschiede sind bei den Meerescottiden sehr scharf ausgesprochen, vergl. z. B. Smitt. Scandinav. Fish., I, 1893, p. 161, Fig. 47, 48: *Gymnacanthus pistilliger*; p. 185, Taf. VIII, Fig. 2, 3: *C. scorpius*.

Beschreibung. Körper nackt; nur unter den Brustflossen sind gewöhnlich sehr feine kornartige kleine Stacheln vorhanden. Die Seitenlinie ist unvollständig; oberhalb der Körper-Mitte zieht sie sich bis an die Verticallinie des Endes von I *D* hin, dann biegt sich die Rinne zur Körpermitte um und erreicht so ohne Poren zu zeigen die Basis der Schwanzflosse. Die in der Zahl von 6 bis 21 vorhandenen Poren der Seitenlinie sind sehr klein und nicht selten oben und unten von kleinen Hautfalten umsäumt. Die Öffnungen der Hautsinnesorgane sind auch am Kopfe entwickelt: es ziehen die Reihen unter dem Auge, längs dem Ober- und Unterkiefer, quer über das Hinterhaupt, sowie längs dem hinteren Rande des Praeoperculum hin. Auch quer über dem Interorbitalraum liegt eine Porenreihe.

Das Praeoperculum ist mit einem schwachen Stachel versehen, welcher oft unter der Haut versteckt bleibt; unterhalb desselben sieht man oft noch 2 — 3 kleinere Stacheln. Kein Stachel am Suboperculum.

Das Suborbitale ragt nicht hervor. Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer.

Die Brustflossen sind sehr gross, abgerundet und reichen bis an den 6 — 9 Strahl von II *D*.

Die Bauchflossen reichen bei weitem nicht bis an den After, indem sie 1.5 — 1.7 Mal in dem Zwischenraume, Basis der Bauchflossen — After, enthalten sind. Sie bestehen aus 5 Strahlen, von welchen nur 4 äusserlich zu sehen sind, da der erste kleine stachelige Strahl mit dem zweiten biegsamen zusammen in eine Hautscheide eingeschlossen erscheint. Der 5. (innere) Strahl ist $^3/_5$ so gross als der längste (3-e) Strahl.

Die Körperverhältnisse siehe in der Tabelle auf S. 64.

Es sind 5 Appendices pyloricae von gleicher Länge vorhanden.

Vergleich. Notizen. Der von B. Jakovlew beschriebene *C. inermis* (aus der Angara bei Irkutsk, Dezember 1888, 205 mm. lang) ist nur eine Farbenvarietät des Männchens von *C. grewingki*. Der genannte Autor schildert die Farbe wie folgt: „Rücken dunkelviolett; hinten ist diese Farbe scharf von den silberweissen Seiten abgegrenzt, vorn nimmt sie einen mehr lichten, braun-violetten Ton an und steigt unter die Seitenlinie ab, indem sie einen beträchtlichen Teil der Brustflossen einnimmt. Kopf braun. *D* und *P* dunkelviolett ohne Querbänder, Strahlen der *P* weiss, der *D* dunkel. *V* weiss, *A* weisslich mit einem schmalen braun-violetten unterbrochenen Streifen an der Basis". In der Sammlung von Prof. Korotneff fand ich zwei in derselben Weise gefärbte Männchen (№ 20, 6. VIII 1902, aus der Tiefe von 300 m.). Das eine, 178 mm. lang, war oben schwarz-violett; die *P* dunkel mit zahlreichen undeutlichen schwarzen Bändern. *D*, *A* und *P* an der Basis tief schwarz, oben hell. Das andere, kleinere Männchen hatte auf den *P* 4 — 5 Reihen von Querbänder.

Das hier abgebildete ♀ von *C. grewingki* wurde am 12. VIII in der Tiefe von 1600 m. gefangen. Der Rücken ist tiefschwarz, der Bauch gelblich. Die Seiten des Körpers sind mit zahlreichen schwarzen Punkten besäet. Flossen durchsichtig, nur *P* an der Basis schwarz.

Verbreitung. Die horizontale und vertikale Verbreitung dieser Art ist ziemlich weit: sie kommt an allen Küsten des Baikalsees vor, sowie im Flusse Angara bei Irkutsk (Jakovlew, Pellegrin) und im Irkut (Zufluss der Angara); sie steigt auch in die Mündungen der in den Baikal einfallenden Flüsse, wie die Goloustnaja, Pessotschnaja u. A. herauf.

Die vertikale Verbreitung ist von besonderem Interesse: diese Art bewohnt den See von der Oberfläche an bis zu der kolossalen Tiefe von 1600 m. Es steigen in solche Tiefen nur

die grösseren Exemplare ab, während die kleineren mehr seichtere Stellen bewohnen. Alle Exemplare, von Prof. Korotneff aus Tiefen von mehr als 1000 m. gedredscht, erwiesen sich als Weibchen und stellen typische „*C. comephoroides*“ dar. Von 500 m. an aufwärts kommen auch jüngere Exemplare vor, aber der gewöhnliche Fundort für die Brut von *C. grewingki* sind die seichteren Stellen des Gestades. Nach Dybowski laicht diese Art im Mai und Juni. Bei dem am 19. Juli aus der Tiefe von 1240 m. gedredschten Weibchen № 59 fand ich noch unreifen Roggen.

C. grewingki nährt sich von Gammariden, und bei Exemplaren, welche aus den Tiefen bis zu 300 m. stammen, fand ich den Magen ganz mit diesen Crustaceen gefüllt.

Die geschlechtsreifen Männchen erreichen gewöhnlich eine Länge von 170 — 180 mm. (bisweilen über 200 mm.), die Weibchen dagegen — nur 120 — 125 mm., was von Interesse ist, da gewöhnlich die ♂♂ der Fische kleiner sind als die ♀♀.

Was die Bedeutung der obenerwähnten perlenartigen Excreszenzen an der Innenseite der Brustflossen vom Männchen betrifft, so glaube ich, dass sie bei der Brutpflege, welche, wie man annehmen darf, auch bei dieser Art dem Männchen zukommt, eine Rolle spielen. Im Fall von *Cottus scorpius* vermutet Ehrenbaum, dass „die Zähnchen“ auf der inneren Seite der Brustflosse sehr gut in die Zwischenräume zwischen den Eiern eines Eierklumpens hineinpassen, so dass sie geeignet sind den Fisch auf den Eiern festzuhalten*).

Körperverhältnisse von *Cottocomephorus grewingki*

Nummer (s. S. 35)	№ 4	№ 5	№ 57	№ 20	№ 20
Tiefe (m.)	4 — 8	?	?	300	300
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂
Totallänge (mm.)	108	103	108	118	178
Körperlänge (mm.)	92	89	95	100	150
Zahl der Strahlen in *D*	VIII, 19	VIII, 19	IX, 18	IX, 18	IX, 18
„ „ *A*	21	21	21	21	21
Kopflänge in der Körperlänge	3.7	3.7	3.8	3.7	3.66
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.47	1.45	1.66	1.64	1.41
Kopfbreite „	1.39	1.33	1.66	—	—
Kopfhöhe in der Körperlänge	5.4	5.4	6.3	6.0	5.2
Augendurchmesser in der Kopflänge	5.0	4.4	4.1	5.0	4.3
„ im Interorbitalraum	1.60	1.27	1.01	1.27	1.10
„ in der Länge der Schnauze	1.80	1.54	1.16	1.64	1.37
„ in der Postorbitallänge	2.40	—	1.75	1.82	1.69
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	5.1	5.2	7.5	6.6	5.1
Kleinste „ „ grössten	4.0	4.2	3.1	3.7	4.5
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	1.9	1.5	1.9	2.0	2.0
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	11.5	14.8	12.5	12.5	11.5
Länge d. I *D* in der Körperlänge	4.2	5.2	4.3	4.3	4.4
„ II *D* „ „	2.3	2.4	2.9	2.7	2.8
Höhe d. I *D* „ „	9.7	8.9	8.2	9.1	10.0
„ II *D* „ „	8.0	8.5	8.5	8.0	7.8
Länge d. *A* „ „	2.3	2.4	2.5	2.4	2.68
Höhe d. *A* „ „	7.1	7.7	7.8	7.1	7.5
Länge d. *P* „ „	2.7	2.9	2.9	2.8	2.6

*) Ehrenbaum, E. Eier und Larven von Fischen der Deutschen Bucht. III. Wiss. Meeresuntersuch. Kommiss. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere, VI, Abt. Helgoland, Heft 2, 1901, p. 133, Taf. VIII.

Länge d. *V* in der Körperlänge	7.1	7.4	7.2	7.4	7.5
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.46	1.41	1.69	1.74	1.70
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	0	0	0	0	5
Nummer (s. S. 35)	№ 37	№ 34	№ 46	№ 26	№ 26
Tiefe (m.)	1125	45	>400	1600	1600
Geschlecht	♀	♀	♀	♀	♀
Totallänge (mm.)	133(?)	152	107	153	129
Körperlänge (mm.)	113	130	93	128	108
Zahl der Strahlen in *D*	VIII, 18	VIII, 19	VIII, 19	VIII, 18	VIII, 18
„ „ *A*	20	20	22	21	20
Kopflänge in der Körperlänge	3.2	3.5	3.96	3.5	3.6
Kopfhöhe in der Kopflänge	1.6	1.7	1.57	1.56	1.58
Kopfbreite „	—	—	1.74	1.63	1.77
Kopfhöhe in der Körperlänge	5.2	5.9	6.2	5.5	5.7
Augendurchmesser in der Kopflänge	2.9	4.1	4.3	2.6	3.1
„ im Interorbitalraum	0.46	0.89	1.27	0.43	0.58
„ in der Länge der Schnauze	0.83	1.33	1.45	0.71	1.05
„ in der Postorbitallänge	0.87	1.55	1.81	0.78	1.26
Grösste Körperhöhe in der Körperlänge	4.8	5.1	6.0	4.6	5.2
Kleinste „ „ grössten	5.2	4.6	3.9	5.6	4.1
„ „ „ Länge des Schwanzstieles	3.0	2.5	2.0	2.6	2.4
Länge des Schwanzstieles in der Körperlänge	8.3	9.9	11.6	9.8	9.0
Länge d. I *D* in der Körperlänge	5.6	6.2	4.6	4.9	5.4
„ II *D* „ „	3.1	2.8	2.6	3.1	3.3
Höhe d. I *D* „ „	8.7	10.0	9.3	8.5	9.4
„ II *D* „ „	8.1	9.3	9.3	7.5	8.3
Länge d. *A* „ „	3.1	2.9	2.55	3.3	3.1
Höhe d. *A* „ „	9.4	8.7	9.8	8.5	8.6
Länge d. *P* „ „	3.3	2.9	3.2	2.9	2.84
„ *V* „ „	6.7	7.6	8.5	6.7	7.4
„ „ im Zwischenraum zw. d. Basis d. *P* und d. After	1.65	2.15	—	1.79	1.96
Entfernung d. I *D* von der II *D* in mm.	$8^1/_2$	7	0	8	5

Fam. **Comephoridae.**

Die Verbindung des 2. Suborbitale mit dem Praeoperculum ist rudimentär. Der Suborbitalring ist sehr schwach, cavernös. Der Körper und der Kopf sind mit einer sehr dünnen, ganz nackten Haut bedeckt. Kopf gänzlich unbewaffnet. Körper spindelförmig, Kopf abgeplattet. Die Bauchflossen fehlen, aber die knorpligen Ossa pubis sind unter der Haut am unteren Rande der Claviculae befestigt. Zwei Rückenflossen, durch eine niedrige Membran vereinigt oder getrennt, mit VI — IX, 28 — 34 Strahlen. Analflosse mit 27 — 35 weichen Strahlen, bisweilen ist ein schwacher stachliger Strahl vorhanden. Brustflossen sehr lang, 1.8 — 2.6 Mal in der Körperlänge enthalten. Schwanzflosse abgestutzt oder leicht abgerundet*). Seitenlinie kettenförmig. Am Kopfe sind die Höhlen für Hautsinnesorgane mächtig entwickelt. Jederseits zwei Nasenöffnungen**), die vorderen in sehr kurze Röhrchen ausgezogen, die hinteren zwischen

*) Nach Prof. Dybowski (Verh. z.-b. Gesell. Wien, 1873, p. 478) soll die Schwanzflosse „deutlich zweilappig" sein. Nach den Zeichnungen von Porf. Korotneff, welche nach den lebenden Exemplaren gemacht worden sind, erscheint die Schwanzflosse bei *C. baicalensis* abgestutzt oder sehr leicht ausgebuchtet, bei *C. dybowskii* dagegen abgerundet.

**) Valenciennes (Cuv.-Val., XII, 1837, p. 331) und Dybowski (l. c., p. 477) sprechen zwar von einer einfachen Nasenöffnung, aber sie haben augenscheinlich die vordere Nasenöffnung übersehen, da dieselbe nur an gut konservierten Exemplaren zu sehen ist.

den vorderen und dem Auge gelegen, von keinem Hautlappen umgeben. Kiemenöffnungen ausserordentlich weit, Kiemenbögen sehr lang. 4 Kiemen; ein beträchtlicher Schlitz hinter der vierten Kieme. Kiemenreusen kurz, keulenförmig, auch an der vorderen Seite des 1. Bogens entwickelt. Kiemenblättchen sehr klein. Pseudobranchien fehlen. Kiemenhäute sogar mit einander nicht verwachsen und gänzlich frei von dem Isthmus. Knochen des Körpers und besonders des Kopfes papierdünn. Praeoperculum stark cavernös. Kiemendeckelknochen normal, 4 in der Zahl*). Ethmoidalknorpel gross, oben mit einer Kante versehen; Ethmoideum flach, ohne Erhabenheiten. Frontalia mit mächtigen Höhlen für die Hautsinnesorgane versehen; die Parietalia vereinigen sich fast über dem Supraoccipitale. Praemaxilaria und Dentalia mit zahlreichen, auch an der äusseren Seite vorhandenen Zähnen besetzt. Zähne bisweilen auch auf den Palatina vorhanden. Vomer bezahnt. Der sagittale Schenkel der Praemaxillaria sehr kurz. Dentalia stark cavernös. Das Palatinum nimmt keinen Anteil an der Bildung der Artikulationsgrube für das Praefrontale. Entopterygoid sehr klein. Basis cranii einfach, Basisphenoid fehlt. Postorbitalia vorhanden. Glossohyale fehlt. 6 Radii branchiostegi.

48 — 50 Wirbel. Rippen fehlen, nur Epipleuralia an den 8 oder 10 vorderen Wirbeln vorhanden. Die meisten Rumpfwirbel ohne Parapophysen; erst an den hintersten Rumpfwirbeln erscheinen sehr kleine Parapophysen.

Scapula und Coracoid durch die mittleren Basalia von einander getrennt. Die letzteren, 4 an der Zahl, flach, ohne Öffnungen. Postclavicula fehlt. Posttemporale zweigeteilt mit dem einen Schenkel am Epioticum, mit dem anderen, durch Vermittelung eines Ligaments, am Opisthoticum befestigt. Appendices pyloricae in der Zahl von 2 bis 6 vorhanden. Schwimmblase fehlt. Weibchen lebendig gebärend**).

Nur eine Gattung: *Comephorus*, im Baikalsee, bis zu Tiefen von 1150 m.

Comephorus Lacépède (1801).

Gattungscharaktere siehe in der Familiendiagnose. 2 Arten:

Die Seitenlinie setzt sich hinter den Anfang der 2. Rückenflosse fort. Auge gross, sein Durchmesser dem Interorbitalraume gleich oder $1^1/_2$ Mal kleiner, als der letzte. Zähne auf den Palatina. ♀ bis 190 mm., gewöhnlich 160 mm. lang, ♂ unbekannt

C. baicalensis (Pallas)***)

Die Seitenlinie erreicht den Anfang der 2. Rückenflosse nicht. Augen kleiner, 2.4 — 3.3 Mal in dem Interorbitalraum enthalten. Keine Zähne auf den Palatina. ♀ 115 — 120 mm. lang, ♂ 80 — 90 mm.†) . . . . . *C. dybowskii* Korotneff

---

*) Valenciennes (l. c.) sagt: „quant au sousopercule et à l'interopercule, on ne peut les distinguer", das ist aber unrichtig: sämtliche 4 Kiemendeckelknochen sind ganz deutlich, wie auch Dybowski (l. c.) dies angiebt.

**) Vergl. auch S. 20 — 25, 31 dieser Arbeit.

***) Eine umständliche Beschreibung siehe in Dybowski, Verh. zool.-bot. Gesell. Wien, XXIII, 1873, p. 475 — 484.

†) Nach Korotneff. Comephoriden des Baikalsees, 1905. Hier (p. 4) siehe auch die Literatur über die Systematik der Comephoriden.

Verzeichnis sämtlicher Fische des Baikalsees*).

Die für den Baikalsee endemischen Formen sind mit einem * bezeichnet.

Aus diesem Verzeichnis habe ich *Petromyzon* sp. (= *Lampetra planeri* Bl.?), *Coregonus tugun* (Pall.), *Phoxinus percnurus* (Pall.) und *Cottus sibiricus* Kessl. ausgeschlossen, da diese Fische nur für die Zuflüsse des Baikalsees und die Angara, nicht aber für den Baikalsee selbst bekannt sind.

I. Fam. Acipenseridae.

1. Acipenser ruthenus L. Im Baikalsee selten (Georgi). — Ganz Sibirien (ohne Amur), Stromgebiete des Kaspischen und Schwarzen Meeres.

2. Acipenser baeri Brandt. Ganz Sibirien (ohne Amur). — *Acipenser stenorhynchus baicalensis* Nikolsky (wie auch *A. stenorhynchus* Nik. typicus) ist ein Bastard von *A. baeri* und *A. ruthenus*.

II. Fam. Salmonidae.

*3. Salvelinus alpinus erythrinus (Georgi). (= *Salmo erythrinus* Georgi. Bemerkungen einer Reise im Russ. Reich, I, 1775, p. 186, Taf. I). Das Zool. Mus. d. K. Akad. d. Wiss. zu St. Petersburg besitzt ein 410 mm. langes geschlechtsreifes Weibchen dieser Art (№ 13972) aus dem Frolicha-See (NO-Ende des Baikalsees), von wo diese Art (tungusisch *dawatschan*, russisch *krassnaja ryba*, d. h. roter Fisch) von Georgi beschrieben worden ist. Sie steht dem *S. alpinus* ausserordentlich nahe, unterscheidet sich aber durch eine mehr ausgebuchtete Schwanzflosse, als sie bei ebenso grossen *S. alpinus* (s. str.) vorzukommen pflegt. Spinae branchiales 20; $^a/_q = 25.6\,\%$, $^a/_t = 39.2\,\%$, $^v/_a\,\% < 50\,\%$ (vergl. Smitt. Salmonider. Stockholm, 1886). — Nach Pallas (Zoogr. III, p. 349) kommt diese Art auch im östlichen Teile des Baikalsees vor.

4. Salvelinus (Hucho) taimen (Pall.) (= *Salmo fluviatilis* Pall.). — Ganz Sibirien. Stromgebiet der Kama.

5. Brachymystax lenok (Pall.) (= *Salmo coregonoides* Pall.). — Ganz Sibirien.

6. Coregonus polcur (Pall.) (= *Coregonus baicalensis* Dyb.). — Ganz Sibirien (ohne Amur). Petschora-Fl., N. Dwina, Weisses Meer.

*7. Coregonus migratorius (Georgi) (= *Salmo omul* Pall. ex parte).

*8. Thymallus arcticus baicalensis Dyb. (= *Thymallus grubii* var. *baicalensis* Dybowski). *Thymallus arcticus* (Pallas) vertritt in West-Sibirien den europäischen *Th. thymallus* (L.). Die im Stromgebiete des Amur vorkommende Aesche stellt eine besondere Art *Th. grubii* Dyb. dar.

III. Fam. Cyprinidae.

9. Carassius carassius (L.). — Ganz Sibirien, W.-Asien, Europa.

10. Gobio gobio (L.). — Ganz Sibirien, W.-Asien, Europa.

11. Leuciscus rutilus (L.). — Ganz Sibirien (ohne Amur), W.-Asien, Europa.

*) Vollständige Synonymie s. in meiner Arbeit 1900.

12. Squalius leuciscus (L.). — Ganz Sibirien (ohne Amur), Europa.

13. Phoxinus phoxinus (L.). — Ganz Sibirien, W.-Asien, Europa.

14. Idus idus (L.). — Ganz Sibirien (ohne Amur), Europa.

15. Nemacheilus barbatulus toni (Dyb.) (= *Cobitis toni* Dyb.). — Sibirien, Amur, Sachalin, N.-Japan, N.-China.

16. Cobitis taenia (L.). — Ganz Sibirien, Amur, Sachalin, Japan, China, W.-Asien, Europa.

IV. Fam. **Esocidae.**

17. Esox lucius L. — Ganz Sibirien (ohne Amur), W.-Asien, Europa, N.-Amerika.

V. Fam. **Gadidae.**

18. Lota lota (L.). — Ganz Sibirien, Europa.

VI. Fam. **Percidae.**

19. Perca fluviatilis L. — Ganz Sibirien (ohne Amur), W.-Asien, Europa.

20. Acerina cernua (L.). Soll nach Georgi im Baikalsee vorkommen, nach Dybowski nur in der unt. Angara. — Ibidem.

VII. Fam. **Cottidae.**

Subfam. **Cottini.**

21. Cottus kneri Dyb. Tiefe: 0 — 35 m. (auch in der Angara, Selenga, unt. Tunguska, im Jenissei)).

22. Cottus kessleri Dyb. Tiefe: 0 — 150 m. (600 m.) (auch in der Angara und Selenga)).

Subfam. **Abyssocottini.**

*23. Abyssocottus korotneffi Berg. Tiefe: 180 — 1600 m.

*24. Abyssocottus gibbosus Berg. Tiefe: 360 — 1600 m.

*25. Abyssocottus (Cottinella) boulengeri Berg. Tiefe: 700 — 1600 m.

*26. Limnocottus godlewskii (Dyb.). Tiefe: 45 — 1600 m.

*27. Limnocottus megalops (Gratz.). Tiefe: 0(?) — 400 m.

*28. Procottus jeitteles i (Dyb.). Tiefe: 1 — 850 m.

*29. Batrachocottus baicalensis (Dyb.). Tiefe: 1 — 100 m.

*30. Batrachocottus nikolskii (Berg). Tiefe: 4 — 1600 m.

*30a. Batrachocottus nikolskii var. multiradiatus Berg. Tiefe: 525 — 900 m.

*31. Asprocottus herzensteini Berg. Tiefe: 45 — 1600 m.

---

*) Diese Formen haben sich ohne Zweifel aus dem Baikalsee in die Flüsse verbreitet. Deshalb sind sie primär als für den Baikalsee endemisch zu erklären.

VII. Fam. **Cottocomephoridae.**

32. Cottocomephorus grewingki (Dyb.). Tiefe: 0 — 1600 m. (auch in der unt. Angara)).

VIII. Fam. **Comephoridae.**

*33. Comephorus baicalensis (Pall.). Tiefe: 0(?) — 1150 m.
*34. Comephorus dybowskii Korotneff. Tiefe: 350 m.

Uber den Ursprung der ichthyologischen Fauna des Baikalsees.

Die ichthyologische Fauna des Baikalsees setzt sich aus zwei Elementen zusammen: 1) aus den allgemeinen sibirischen Süsswasserarten, 2) aus den endemischen Arten. Auf die letztere Kategorie fallen von den 34 den Baikalsee bewohnenden Fischarten — 17, d. h. 50%.

Die endemischen Arten zerfallen ihrerseits in zwei Gruppen; in die erste gehören: *Salmo alpinus erythrinus*, *Coregonus migratorius*, *Thymallus arcticus baicalensis* und die Repräsentanten der Unterfamilie Cottini: *Cottus kneri* und *C. kessleri*. Indem sämtliche obengenannte fünf Arten den in Sibirien weit verbreiteten Arten ziemlich nahe stehen, zum Teil sogar nur deren Unterarten bilden, bietet eine Erklärung des Vorkommens derselben im Baikalsee keine Schwierigkeiten.

Ganz anders dagegen verhält die Sache mit der zweiten Gruppe, wohin alle übrigen Cataphracti (Unterfam. *Abyssocottini*, Fam. *Cottocomephoridae*, Fam. *Comephoridae*), insgesamt 12 Arten, gehören. Alle erwähnte Cataphracti sind nicht nur für den Baikalsee endemisch, sondern wir finden in den Gewässern Sibiriens, im Eismeer und im Stillen Ozean keine Formen, welche wir neben jene eigentümlichen Baikalsee-Cataphrati stellen könnten. Und zwar vermissen wir bei allen Baikalsee-Cataphracti der zweiten Gruppe eine Postclavicula, — ein Merkmal, dem wir bei keinem anderen von den Repräsentanten der Cottiden begegnen und das sogar bei keinen anderen nicht baikalischen Cataphracten vorzukommen scheint. Nicht nur bei allen Küstencottiden des nördlichen Eismeeres und des Stillen Ozeans, welche ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, ist beständig eine Postclavicula vorhanden, sondern wir vermissen dieselbe einerseits auch nicht bei einem echten Tiefseecottiden des Nordatlantischen Ozeans, nämlich bei *Cottunculus microps* und andererseits bei einem anderem aus den Tiefen der grossen Nordamerikanischen Süsswasserseen stammenden Cottiden — *Triglopsis thompsoni* Gir.

Man kann nicht leugnen, dass die Baikalsee-Cataphracti der „zweiten Gruppe" ein für die Meerescottiden charakteristisches Gepräge besitzen, worauf z. B. das Hervortreten der Cristae an den Suborbitalia und der Schädelränder hinter den Augen, das Vorhandensein der mehrfachen Seitenlinien etc. deuten. Man darf aber nicht vergessen, dass die in Rede stehenden Cataphracti die tiefsten von sämtlichen uns bisher bekannten Süsswasserfischen sind, indem sie bis zu Tiefen von 1600 m. hinabsteigen. Auch wenn wir die verti-

*) Vergl. Anmerkung auf S. 68.

kale Verbreitung der Meeres-Cataphracti in Betracht ziehen, so überzeugen wir uns, dass die Baikalsee-Arten in dieser Beziehung den marinen Formen nicht nachgeben. Aus der von Garman gegebenen Tabelle der vertikalen Verbreitung der Tiefseefische, entlehnen wir folgende Daten über die Cataphracti*):

Cottunculus inermis Vaill. Tiefe: 929 — 1750 m. (off Soudan, off NE coasts of Iceland).
Cottunculus thomsoni Günth. 192 — 1668 m. (off New England, Europ. coasts, off Soudan).
Cottunculus microps Collett. 223 — 1494 m. (off New England and off Europ. coasts).
Zesticelus profundorum Gilb. 730 — 1214 m. (Bering Sea).
Zesticelus bathybius (Günth.). 1033 m. (south of Jeddo).

Bekanntlich kommen im Baikalsee auch in anderen Tierklassen Arten vor, welche lebhaft an Meeresformen erinnern oder zu Gattungen gehören, die ausschliesslich der Meeresfauna eigen sind, so z. B. einige Gammariden, *Phoca baicalensis*, *Lubomirskia*, *Ancylodoris*, *Liobaicalia* etc.

Um den Ursprung dieser dem ersten Ansehen nach „marinen" Formen zu erklären, hat man folgende Hypothesen aufgestellt:

1) Die „marinen" Formen des Baikalsees sind Relikten einer Meeresfauna, die während der Posttertiärzeit in dem See existierte, als das Nord-Meer Ost-Sibirien samt dem Baikalsee bedeckte. Diese Hypothese, die O. Peschel im Jahre 1867 aufgestellt hat, wird durch jenen von dem Geologen Czerski (1877) hervorgehobenen Befund widerlegt, dass nach dem Zurücktreten des Devon-Meeres nicht nur das Becken des Baikalsees, sondern auch ein grosser Teil von Ost-Sibirien nicht mehr unter das Meeresniveau herabgesunken sind. Die Jura-, Tertiär- und Posttertiärablagerungen am Baikalsee sind entschieden subaëralen Ursprunges.

2) Die „marinen" Formen sind in den Baikalsee aus dem Meere durch Vermittelung von Flüssen eingewandert oder dieselben sind Nachkommen solcher Einwanderer. Diese Hypothese vertritt Prof. Credner (1887). Prof. N. Andrussow**) ist aber nicht geneigt die Entstehung der sämtlichen „Reliktenformen" des Baikalsees auf diese Weise zu erklären und weist besonders darauf hin, dass während der Eiszeit, welche eine beträchtliche Verschiebung der zoogeographischen Zonen gegen Süden bewirkt hat, die Einwanderung der nordischen Formen besonders begünstigt war. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass einige der für den Baikalsee endemischen Arten ihr Vorkommen daselbst dem Einwanderungsprozess verdanken. Dies lässt sich z. B. für *Coregonus migratorius* vermuten. Früher (1900) war auch ich geneigt das Vorkommen der Baikalseecottiden auf ähnliche Weise zu erklären. Zur Zeit aber hat mich die Untersuchung der Osteologie der in Rede stehenden Formen davon überzeugt, dass in Betreff der Baikalsee-Cataphracti diese Annahme sich nicht verteidigen lässt. Wie oben angeführt wurde, finden wir weder im Eismeer, noch im Nordpazifischen Ozean Formen, welche wir als Vorfahren der in Rede stehenden Baikalseecataphracti erklären könnten. Auch die binnenländischen Gewässer Nord- und Ostasiens beherbergen keine für jene Annahme günstigen Formen. Von Cottiden besitzt Sibirien nur zwei Arten: *Cottus sibiricus* Kessl. und *C. poecilopus* Heck., welche beide in die Gattung *Cottus* s. str. gehören. Im Amurstromgebiet kommt ausser *C. poecilopus* noch eine eigentümliche Art *C. haitej* Dybowski vor, welche ihre marine Abstammung durch einige Merkmale verräth, sonst aber eine Postclavicula besitzt und in nichts ihre Ver-

*) Garman S. Fishes of „Albatross". Memoirs Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Cambridge Ma., XXIV, 1899, p. 387.
**) N. Andrussow. Über zwei neue Gasteropodengattungen aus der Apscheronstufe. Trav. Soc. Natur. Pétersbourg, v. XXXI, Section de Géol. et Minér., 1902, p. 72 — 74.

wandtschaft mit den Baikalsee Cataphracti offenbart. Letzteres darf man auch in Betreff der Süsswassercottiden von China, Japan und Sachalin sagen.

3) Die endemischen Arten der Baikalseefauna stammen von den Kolonisten der sarmatischen Periode ab, wie dies Hörnes (1897) für einige Mollusken des Baikalsees annimmt. Diese Hypothese vertritt auch E. Suess, indem er in der Fauna des genannten Sees, „die aus sarmatischer oder pontischer vielleicht auch noch älterer Zeit erhaltenen Reste“*) sehen will. Gegen diese Annahme spricht sich aber Prof. N. Andrussow**) auf Grund seiner Studien über die obertertiäre Molluskenfauna aus, indem er die Ansicht vertritt, dass

4) die Ähnlichkeit, die zwischen den sarmatischen und Baikalseemollusken existiert, als Resultat einer durch das Leben in gleichen äusseren Bedingungen (Tiefsee) hervorgerufenen Konvergenz und nicht einer genetischen Verwandtschaft zu betrachten ist; „der Baikalsee ist sehr alt, deshalb kann seine Fauna Reminiscenzen aus verschiedenen Epochen enthalten; die lange Existenz gestattete verschiedenen Formen sich üppig zu entwickeln und in viele neue Arten sich zu spalten (Gammariden); zu dieser Zerspaltung und der Bildung neuer Arten trug selbstverständlich auch die Grösse und die Tiefe des Baikalsees bei, welche Umstände gewisse an die marinen erinnernden Verhältnisse, mit sich führten, was auch die Entstehung vieler sog. Relikten erklären könnte“.

Mit Prof. Andrussow's Ansicht möchte ich mich zur Zeit auch in Betreff der Baikalsee-Cataphracti vollständig einverstanden erklären. Die *Abyssocottini*, *Cottocomephoridae* und *Comephoridae* sind keine Relikten von früheren geologischen Perioden und keine Einwanderer aus dem Eismeer resp. dem Pazifischen Ozean, sondern Formen *sui generis*, entstanden im Baikalsee selbst, während seiner langen geologischen Geschichte.

Eine ähnliche Ansicht wurde auch im Jahre 1902 von W. Michaelsen, der die Oligochaeten des Baikalsees studiert hatte, ausgesprochen. Der genannte Forscher betrachtet den Baikalsee als einen geologisch sehr alten Süsswassersee, denn die grössere Zahl der ihm eigentümlichen und phylogenetisch sehr alten Oligochaeten sind Lumbriculiden, einer Oligochaeten-Gruppe angehörig, die sogar brackisches Wasser entschieden vermeiden; seinen Reichtum an Tierarten und im besonderen an phylogenetisch alten Formen verdankt dieser See seinem geologischen Alter und seiner Beständigkeit im Laufe der letzten geologischen Perioden. „Er hat die im Laufe dieser verschiedenen Perioden entstandenen und zur Verbreitung gelangenden Tierformen, die in anderen, weniger beständigen Seen mit diesen Seen verschwanden, unverändert oder wenig verändert bewahrt, und zwar nicht nur die vielen echten Süsswasser-Formen dieser verschiedenen Perioden, sondern auch die hin und wieder zur weiteren Verbreitung gelangenden Relikten-Tiere. Er repräsentiert gleichsam ein zoologisch-palaeontologisches Museum, in dem nicht nur rezente Tierformen, sondern auch die Formen aus verschiedenen vergangenen Erdperioden nebeneinander aufbewahrt sind“***).

Im ersten Teile dieser Arbeit haben wir ausführlich auseinandergesetzt, dass *Comephorus* eine degradierte Cottide oder richtiger gesagt eine degradierte Cataphracten-Form darstellt. Es ist aber zur Zeit ganz unmöglich zu entscheiden, in welcher geologischen Periode die Ab-

*) Ed. Suess. Antlitz der Erde, III, 1901, p. 78.

**) l. c.

***) W. Michaelsen. Die Fauna des Baikalsees. (Vortrag). Verhandl. naturwiss. Ver. Hamburg (1902), 3. Folge, X, 1903, p. XIX; vergl. auch: Die Oligochaeten-Fauna des Baikalsees. Wiss. Erg. d. Baik.-S. Exp., Lief. 1, 1905, p. 4.

stammung dieser Form (wie auch der Cottocomephoridae und Abyssocottini) stattgefunden hatte und welche Formen als Vorfahren der Baikalsee-Cataphracti zu betrachten sind. Man darf nur behaupten, dass: 1) die in Rede stehenden Cataphracti von sehr hohem Alter sein müssen (in ihrer Entwicklung haben sie sich sehr weit von den typischen Cottiden entfernt), und 2) dass wir zur Zeit keine Beweise haben, die besprochenen Cataphracti als Formen marinen Ursprunges zu betrachten: Anklänge an marine Formen sind bei unseren Arten vielmehr als Konvergenz-Erscheinungen zu erklären.

Literatur über die Systematik der Baikalsee-Cataphracti.

1873. Dybowski, B. Über Comephorus baicalensis Pall. Verh. d. zoologisch-botanischen Gesell. Wien, XXIII, S. 475 — 484.

1874. —— Die Fische des Baikal-Wassersystems. Verhandl. d. zool.-bot. Gesell. Wien, XXIV, 1874, S. 383 — 394.
Beschreibung von *Cottus grewingki* n. sp., *C. kessleri* n. sp., *C. kneri* n. sp., *C. godlewskii* n. sp., *C. jeittelesi* n. sp., *C. baicalensis* n. sp. Dasselbe russisch mit 4 Tafeln:

1876. Дыбовскій, Б. Рыбы системы водъ Байкала. Извѣстія Спб. Отд. И. Русск. Геогр. Общ., VII, вып. 1 — 2, 1876, стр. 1 — 25 съ IV табл. рис. in 4°.

1878. Sauvage, H.-E. Description de poissons nouveaux ou imparfaitement connus de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle. Nouv. Arch. du Muséum d'Hist. natur., 2-e sér., I, 1878, p. 109 — 158.
Beschreibung von *Cottus „Vielleri* Dubow" (sic!), *C. baicalensis* „Dubow" und *Centridermichthys „Gruvintii* Dubow" (sic!).

1890. Яковлевъ, В. (Jakovlew, B.). Къ ихтіофаунѣ Ангары (Zur ichthyologischen Fauna der Angara). Изв. Вост.-Спб. Отд. И. Р. Геогр. Общ. XXI, № 3, 1890, стр. 49 — 57 (russisch).
Beschreibung von *Cottus inermis* n. sp.

1900. Бергъ, Л. С. (Berg L.). Рыбы Байкала (Die Fische des Baikalsees). Annuaire du Musée Zoolog. de l'Acad. Imp. Scien. St.-Pétersb., V, 1900, p. 326 — 372.
Beschreibung und Abbildung von *Cottus comephoroides* n. sp. und *C. nikolskii* n. sp. sowie aller übrigen Cottiden.

1900. Pellegrin, J. Poisson nouveau du lac Baïkal. Bull. Mus. Hist. natur. Paris, VI, 1900, p. 351 — 356.
Cottocomephorus megalops n. g. et n. sp.

1902. Граціановъ, В. (Gratzianow, V.). Ихтіофауна Байкала (Die ichthyologische Fauna des Baikalsees). Изв. И. Общ. Люб. Ест., Антр., Этн., XCVIII; Тр. Зоол. Отд., XIII; Дневн. Зоол. Отд., III, № 3, 1902, стр. 18 — 61 (russisch).
Beschreibung von *Procottus* n. g. (für *C. jeittelesi*), *Cottus megalops* n. sp., *Cottus trigonocephalus* n. sp. und allen übrigen Cottiden.

1903. Berg, L. S. On the systematic of the Cottidae from the lake Baical. Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sc. St.-Pétersb., VIII, 1903, p. 99 — 113.
Beschreibung von *Baicalocottus* n. g. (für *C. grewingki*), *Batrachocottus* n. g. (für *C. baicalensis*) und *Cottus kuznetzovi* n. sp.

1904. Boulenger, G. A. Teleostei, in Cambr. Natur. Hist., VII, London, 1904.
Neue Charakteristik (p. 696 — 7) der Familien der Cottiden und Comephoriden.

1905. Berg, L. S. On the distribution of *C. poecilopus* Heck. in Siberia. Travaux de la Sous-Section Troïtskosawsk-Kiakhta de la Soc. Imp. Russe de Géogr., VII, livr. 1, 1905, p. 78 — 92.
C. kuznetzovi Berg = *C. poecilopus* Heck. und stammt nicht aus dem Baikal, sondern aus der Lena.

1905. Korotneff, A. Die Comephoriden des Baikalsees. Wiss. Erg. einer zool. Exp. nach d. Baikalsee. Lief. 2. Kiew und Berlin, 1905, 39 S. in 4°, mit 3 Taf. und 19 Textfig. *).
Beschreibung des *Comephorus dybowskii* Korotn.

1906. Pellegrin, J. Sur le genre Cottocomephorus et ses affinités. Bull. Mus. d'Hist. natur. Paris, 1906, № 2, p. 89 — 93.
Die Beziehungen von *Comephorus* zu den anderen Baikalsee-Cataphracti stellt der V. folgendermassen dar: *Cottus kessleri* Dyb. — *Cottus grewingki* Dyb. — *Cottocomephorus comephoroides* (Berg) — *Cottocomephorus megalops* Pellgr. — *Comephorus baicalensis* (Pall.).

1906. Berg, L. S. Übersicht der Cataphracti (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae) des Baikalsees. Zoolog. Anzeiger, XXX, 1906, 27. November, p. 906 — 911.

*) Enthält auch die übrige Literatur über die Systematik der Comephoriden.

Verzeichnis der Textfiguren.

Fig. 1. (Seite 3). Schädelknochen von *Procottus jeittelesi* von oben, nat. Gr.
acc. Kn = Accessorischer Knochen, andere Bezeichnungen s. unten in der Erklärung der Tafel I (S. 74).
Fig. 2. (Seite 3). Dasselbe von unten, nat. Gr.
Fig. 3. (Seite 4). Schematischer Querschnitt durch den Schädel von *Procottus jeittelesi*.
au. mk = Augenmuskelkanal
M. r = musculi recti
pa = parasphenoideum
pro = prooticum
Fig. 4. (Seite 6). Visceral- und Opercular-Knochen von *P. jeittelesi*. Linke Seite, nat. Gr.
ang = angulare
art = articulare
dent = dentale
hy. m = hyomandibulare
i. op = interoperculum
max = maxillare
mt. pt = metapterygoideum
op = operculum
p. op = praeoperculum
praem = praemaxillare
pracor = praeorbitale
pt + m. pt = pterygoideum + mesopterygoideum
qu = quadratum
s. ob = suboperculum
subor. 1 = 1. suborbitale
subor. 2 = 2. suborbitale
sy. pl = symplecticum
Fig. 5. (Seite 8). Schultergürtel von *Procottus jeittelesi*. Rechte Seite, von aussen. Nat. Gr
a = Fortsatz der Clavicula
bas. I = basale I
bas. IV = basale IV
cl = clavicula
cor = coracoideum
Kn = Knorpel, der die Scapula von dem Coracoideum trennt.
p. icl = posterior interclavicula
pt. t = posttemporale
sc = scapula
Fig. 6. (Seite 11). 9. interspinale von *Procottus jeittelesi*.
dist. cl = distal element
i. sp = interspinale
Fig. 7. (Seite 12). Querschnitt durch den Schädel von *Cottus (Myoxocephalus) scorpius*, schematisch.
Fig. 8. (Seite 15). Schädel von *Asprocottus herzensteini*, nat. Gr.
Fig. 9. „ „ *Abyssocottus boulengeri*, nat. Gr.
Fig. 10. „ „ *Limnocottus godlewskii*, nat. Gr.
Fig. 11. „ „ *Cottocomephorus grewingki*, nat. Gr.
Fig. 12. (Seite 19). Schultergürtel von *Cottocomephorus grewingki*, linke Seite von aussen. × 2.
Bezeichnungen wie in Fig. 5.
Fig. 13. (Seite 21). Schädel von *Comephorus baicalensis*, nat. Gr.
pr. ethm. cor = „preethmoid cornu“
pr. fr. = praefrontale
Fig. 14. (Seite 55). *Asprocottus herzensteini*. Nat. Gr.
Fig. 15. (Seite 57). *Limnocottus godlewskii*. Kopf von oben, nat. Gr.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

I. Schädel von *Procottus jeittelesi* von oben. X 1.
II. Dasselbe von unten. X 1.
III. „ von der Seite. X 1.
IV. „ von hinten. X 1.

al. sph = alisphenoid
b. oc = basioccipitale
ep. o = epioticum
eth. kn = Ethmoidalknorpel
ethm = ethmoideum
fr = frontale
oc. l = occipit. lat.
o. ot = opisthoticum
pa = parasphenoid
par = parietale
pr. fr = praefrontale
pter = pteroticum
pt. fr = postfrontale
pt. t = posttemporale
s. oc = supraoccipitale
vom = vomer

V. Die vorderen 12 Wirbel von *Procottus jeittelesi* von vorn, X 2.
VI. Dasselbe von der Seite, X 2.

epipl = epipleurale
r = Rippe

VII. Die vorderen 15 Wirbel von *Cottocomephorus grewingki* von vorn, X 2.
VIII. Dasselbe von der Seite, X 2.
IXa und IXb. Einer der hinteren Rumpfwirbel von *Comephorus baicalensis*, X 4.

Tafel II.

Natürliche Grösse (nach den lebenden Exemplaren gezeichnet).

1. *Batrachocottus nikolskii*, ♂.
2. *Batrachocottus nikolskii* var. *multiradiatus*.
3a. *Procottus jeittelesi*, von oben, ein junges Ex., № 52 (s. S. 36).
3b. „ „ von der Seite.
3c. „ „ linke Bauchflosse (von einem grösseren Exemplare).
4. *Limnocottus godlewskii*.

Tafel III.

Natürliche Grösse.

1a. *Cottocomephorus grewingki*. Geschlechtsreifes Männchen, (№ 13180 d. Zool. Mus. d. K. Akad. d. W. St.-Petersb.).
1b. „ „ „ „ „, dessen Brustflosse von der inneren Seite.
1c. „ „ Weibchen, nach einem lebenden Exemplare.
1d. „ „ linke Bauchflosse.
2a. *Abyssocottus gibbosus*. Nach einem lebenden Exemplare.
2b. „ „ Nach einem lebend. Ex. — Exemplar mit papillenartig ausgezogenen Öffnungen der Hautsinnesorgane.
2c. „ „ ♂, von oben. Nach einem Exemplare des Zool. Mus. d. K. Ak. d. Wiss. St.-Petersb. (№ 13737).
2d. „ „ ♂, linke Bauchflosse.

Tafel IV.

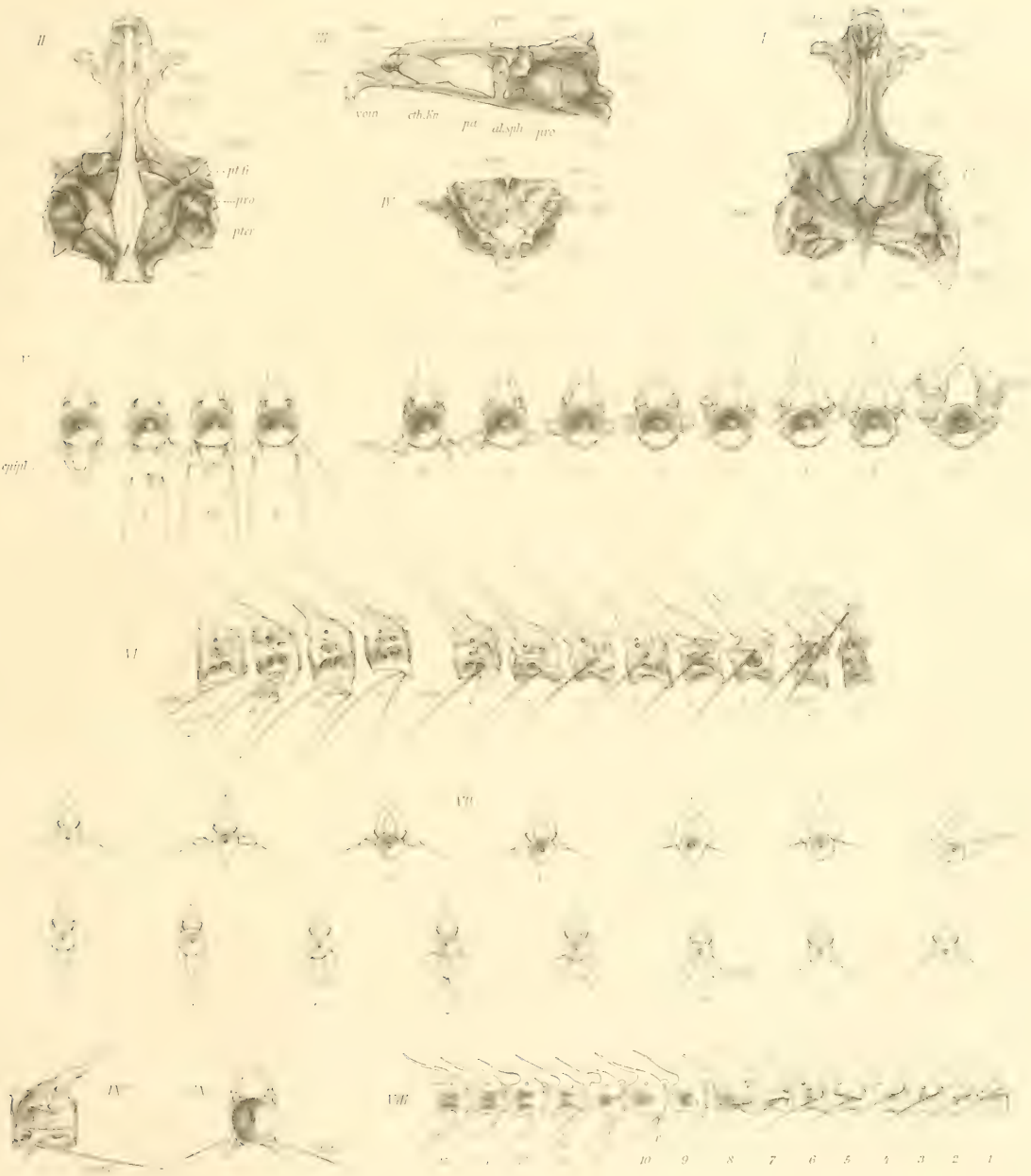
Natürliche Grösse.

1a. *Batrachocottus baicalensis*, ♂, von der Seite (№ 12477 d. Zool. Mus. d. Ak.).
1b. „ „ von oben. „ „
1c. „ „ dessen Bauchflosse von unten.
2a. *Limnocottus megalops*, ♂, von der Seite (№ 13181 d. Zool. Mus. d. Ak.).
2b. „ „ von oben; vergl. auch S. 57.

Tafel V.

Natürliche Grösse.

1. *Asprocottus herzensteini*, von oben, (№ 13740) (dasselbe Exemplar von der Seite s. auf S. 55).
2a. *Abyssocottus boulengeri* ♀ ad., von oben, № 16 (s. S. 35).
2b. „ „ „ von der Seite „
3a. *Abyssocottus korotneffi*, ♀ ad. von oben, № 33 (s. S. 36).
3b. „ „ von der Seite, nach einem lebenden Exemplare.
4. Kopf von *Limnocottus godlewskii* von oben, „ „
5a. *Cottus kneri*, von oben. № 11560, 18. VI 1898. ♂.
5b. „ „ dasselbe Exemplar von der Seite.
6a. *Cottus kessleri*, nach einem lebenden Exemplare.
6b. „ „ Bauchflosse von unten (von einem anderen Exemplare).



I-VI Procottus. VII-VIII Cottocomephorus. IX Comephorus

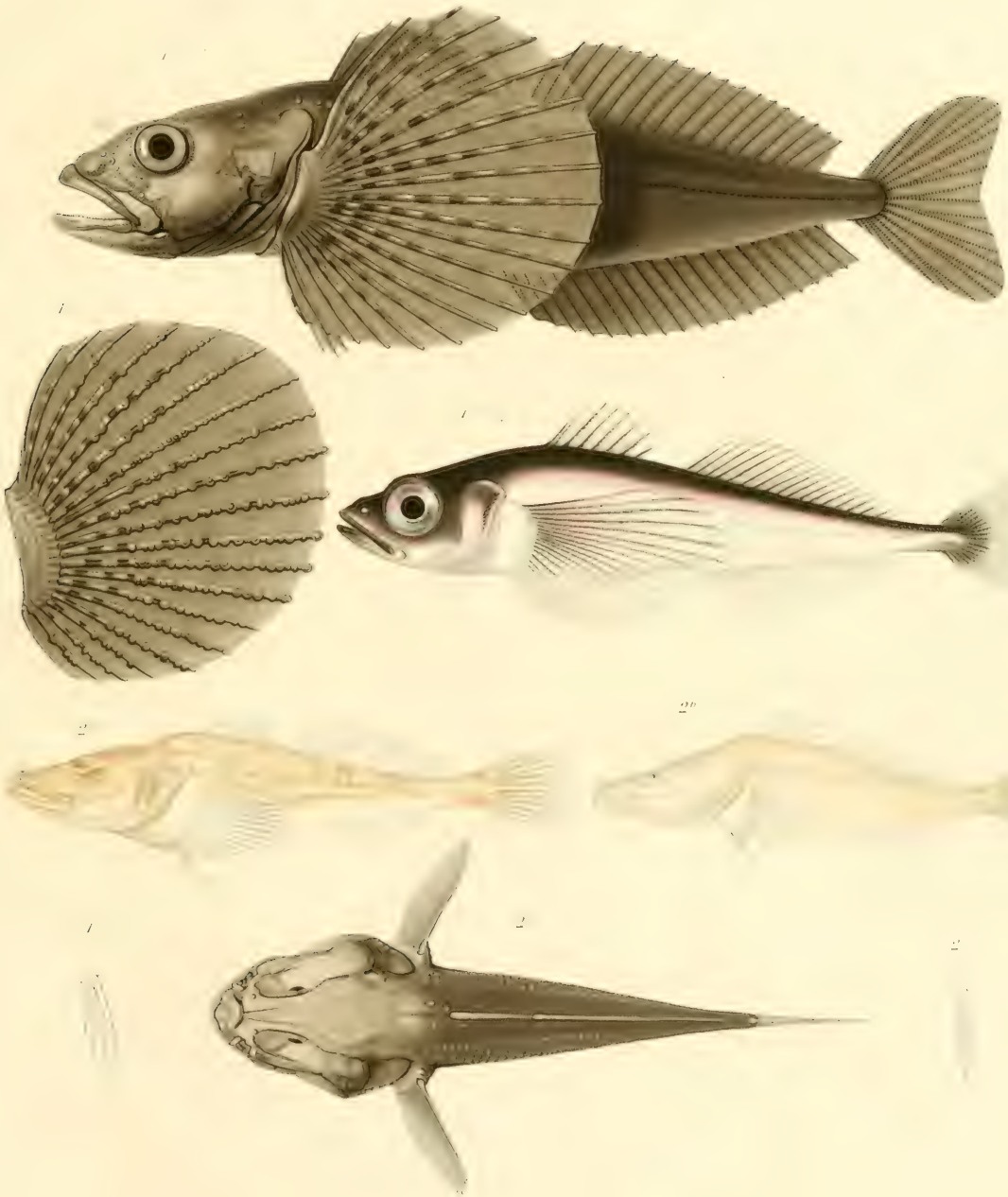
INSERT

"FOLLOWING TWO PLATES

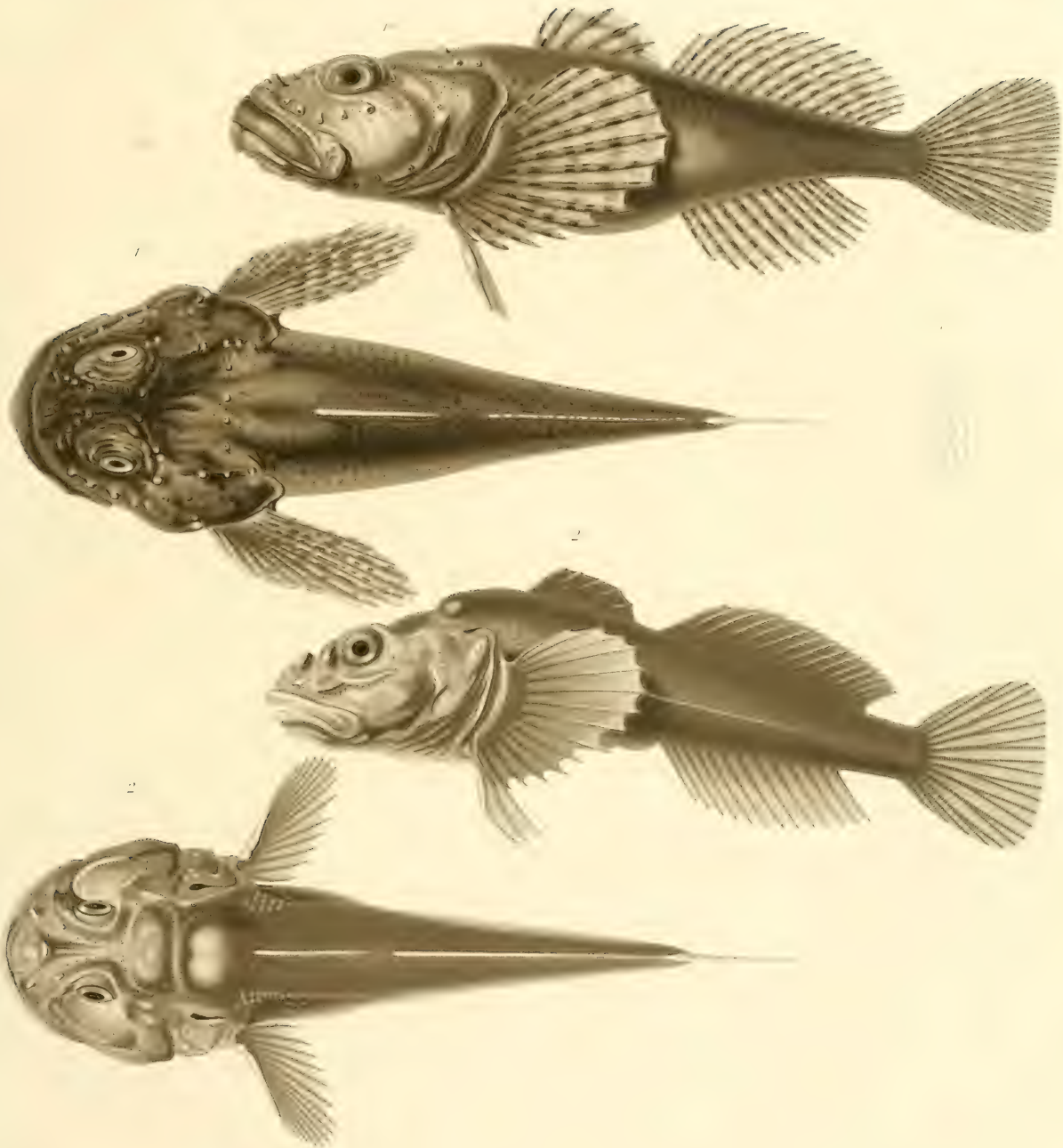
ORIGINALLY PUBLISHED

IN COLOR"

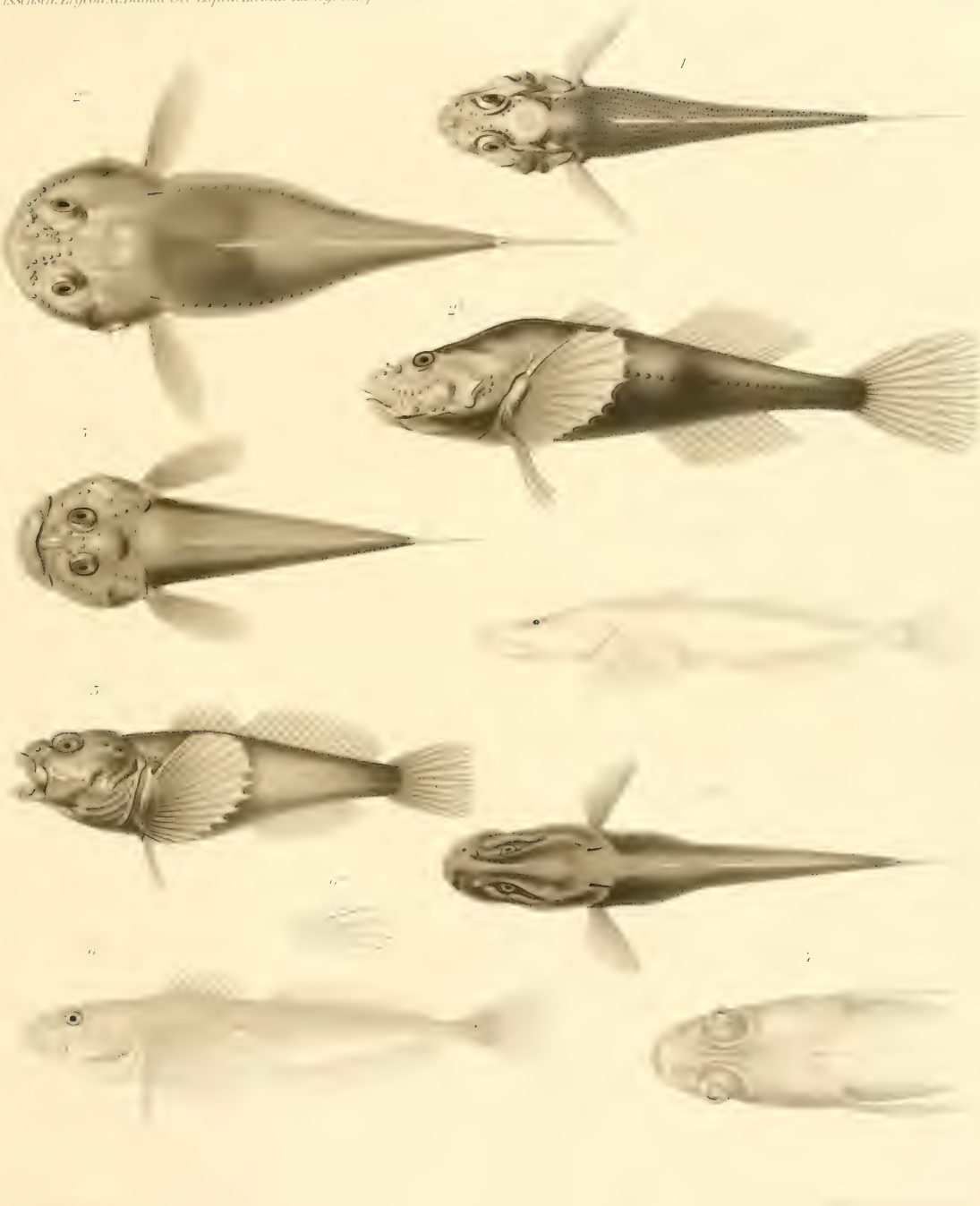
TARGET HERE



1. Cottocomephorus grewingki Dyb. 2. Abyssocottus gibbosus Berg



1. Batrachocottus baicalensis Dyb. 2. Limnocott »



1. Asprocottus herzensteini Berg. 2. Alyssocottus boulengeri Berg. 3. A. korotneffi Berg.
4. Limnocottus godlewskii Dyb. 5. Cottus kneri Dyb. 6. C. kessleri Dyb.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00746 4480

Zoologische Untersuchungen am Baikal-See.

Das Werk wird aus einer Anzahl von Monographien bestehen, welche in möglichst rascher Folge erscheinen werden. Text teils deutsch, teils russisch.

Erschienen:

Lieferung 1. **Michaelsen, W.** (Hamburg), Oligochaeten.
„ 2. **Korotneff, A.** (Kiew), Comephoriden.
„ 3. **Berg, L.** (St. Petersburg), Cataphracten.

In Aussicht genommen:

Lieferung 4. **Lindholm, W.** (Moskau), Mollusken.
„ 5. **Sowinski, W.** (Kiew), Gammariden.
„ 6. **Zernow, S.** (Sewastopol), Plankton.
„ 7. **Korotneff, A.** (Kiew), Bryozoen.
„ 8. **Sukatscheff, B.**, Hirudineen.
„ 9. **Korotneff, A.** (Kiew), Trikladen.
„ 10. **Semenkewitsch, J.** (Kiew), Isopoden.
„ 11. **Kusnetzow, I.** (St. Petersburg), Fischerei im Baikal-See.

Ferner verschiedene Monographien über die Baikalsee-Fauna:

Spongien, Isopoden, Entomologisches.

Die für den Buchhandel bestimmten Exemplare sind durch

R. Friedländer & Sohn in Berlin, NW. 6, Carlstrasse 11

zu beziehen.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
39088007464480